

Committente:



AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.P.A.

Via Camboara 26/A - Frazione Ponte Taro - 43015 NOCETO (PR)

Impresa Esecutrice:



**AUTOSTRADA DELLA CISA A15
RACCORDO AUTOSTRADALE A15/A22
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENO-BRENNERO
RACCORDO AUTOSTRADALE FRA L' AUTOSTRADA DELLA CISA-FONTEVIVO (PR)
E L' AUTOSTRADA DEL BRENNERO-NOGAROLE ROCCA (VR). I LOTTO.**

C.U.P. G61B04000060008

C.I.G. 307068161E

PROGETTO ESECUTIVO

AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.p.A.

Il Direttore TIBRE:

Il Responsabile del Procedimento:

Il Presidente:

IMPRESA PIZZAROTTI & C. s.p.a.
Il Direttore Tecnico:
**Il Responsabile di Progetto
Dott. Ing. Luca Bondanelli**

Il Geologo:
NA

PROGETTAZIONE DI:



A.T.I.:



Il Progettista:

Ing. Fabio Nigrelli

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo n. 3581

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione:

Ing. Giovanni Maria Cepparotti

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo n. 392

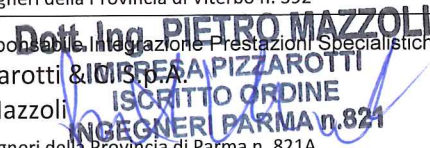
Consulenza specialistica a cura di:

Progettista Responsabile, Integrazione Prestazioni Specialistiche:

Impresa Pizzarotti & C. s.p.a.

Ing. Pietro Mazzoli

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 821A



Titolo Elaborato:

**ASSE PRINCIPALE
Impianti elettromeccanici - Generale**

**Impianti elettromeccanici dal km -2+350 a sp. sud ponte fiume Taro (km 0+450,78)
Relazione tecnica dimensionamento impianto di illuminazione**

Data Emissione Progetto:

18/03/2014

Scala:

Identif. Elaborato:

N.RO IDENTIFICATIVO	CODICE COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	AMBITO	CAT OPERA	N OPERA	PARTE OP	TIPO DOC	N Progr. Doc.	REV.
	RAAA	1	E	I	AP	IM	01	U	RE	002	A
A	13/06/2014	RIEMMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO				T.EFTHIMIU	NIGRELLI	MAZZOLI			
Rev.	Data	DESCRIZIONE REVISIONE				Redatto	Controllato	Approvato			

Sommario

1	PREMESSA.....	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
3	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA GALLERIA.....	6
3.1	GRANDEZZE IN GIOCO.....	6
4	METODO DI CALCOLO E DETERMINAZIONE DELLA LUMINANZA DI VELO EQUIVALENTE (LSEQ).....	8
4.1	STUDIO DELL'ILLUMINAZIONE DIURNA.....	11
4.2	DEFINIZIONE DELLA LUMINANZA MEDIA MINIMA NEL TRATTO INTERNO.....	12
4.3	SCELTA DEI CORPI ILLUMINANTI.....	13
4.4	SCELTA DEL FATTORE DI MANUTENZIONE.....	13
5	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.....	14
5.1	ASPETTI COSTRUTTIVI IMPIANTO ILLUMINAZIONE.....	14
5.2	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA.....	14
5.3	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE USCITE DI EMERGENZA.....	15
5.4	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE VIA D'ESODO.....	16
5.5	CARATTERISTICHE FOTOMETRICHE.....	17
5.5.1	LAMPADRE UTILIZZATE.....	18
6	CALCOLI ILLUMINOTECNICI.....	19

1 PREMESSA

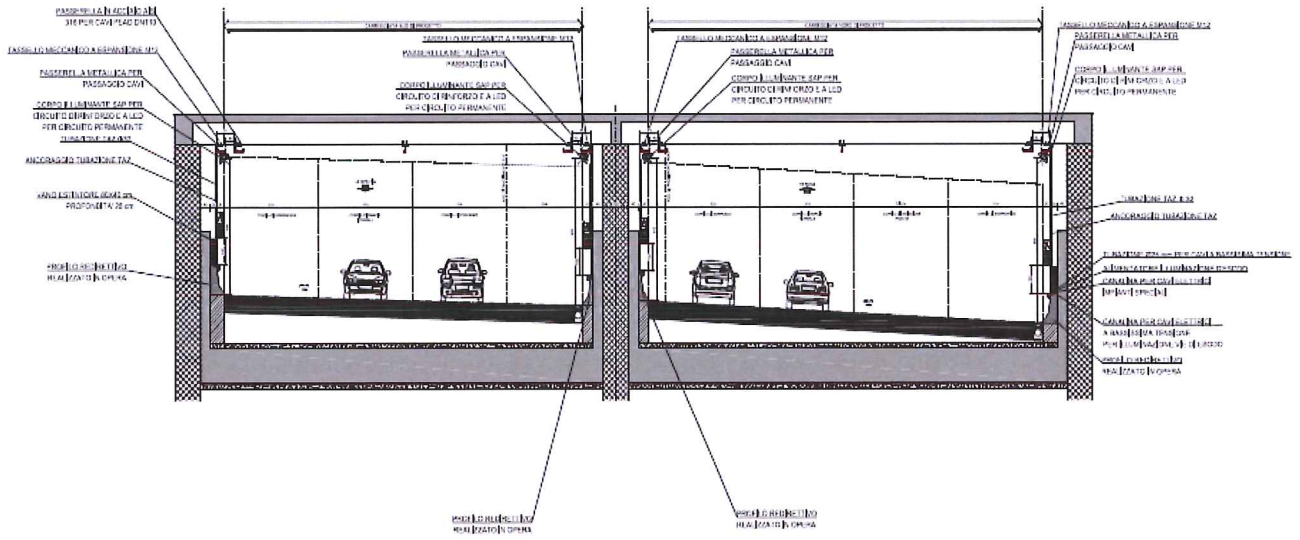
La presente relazione riguarda la progettazione illuminotecnica della galleria artificiale del Raccordo Autostradale A15 - A22 nel tratto in cui l'autostrada A15 incrocia l'A1, sul Comune di Fontevivo (PR).

La galleria ha una lunghezza di 451,87 m ed è caratterizzata da due fornici, uno in direzione La Spezia ed uno in direzione Verona. La prima è caratterizzata da un'altezza pari a circa 5,60 m e con una larghezza complessiva di 11,25 m data dalla somma delle 3 corsie (di marcia, di emergenza e di sorpasso).

Per quanto riguarda il secondo fornice, canna direzione Verona abbiamo un'altezza di circa 6,50 m ed una larghezza di 15,25. Data nello specifico dalla somma delle 3 corsie (emergenza, marcia e sorpasso ciascuna di 3,75 m) cui va aggiunta quella di accelerazione per i primi 180 m. Quest'ultima asservita ai veicoli provenienti dall'A1.

Infine in relazione alla carreggiata in direzione La Spezia, anche se quest'ultima presenta un tratto finestrato di 65,5m, è stata comunque verificata allo stesso modo di come si sarebbe proceduto se tale tratto finestrato non fosse stato presente. Per garantire la visibilità sotto condizioni anche di scarsa illuminazione dovuta a condizioni di mal tempo con conseguenti apporti di illuminazione naturale ridotti.

Caratteristiche geometriche della galleria



2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il progetto illuminotecnico è stato effettuato in conformità delle norme:

- UNI 11095 “Illuminazione delle gallerie”
- UNI 11248 “Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche”
- UNI EN 13201-2 “Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali”
- UNI EN 13201-3 “Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni”.

3 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA GALLERIA

I dati geometrici utili per i calcoli illuminotecnici della galleria autostradale sotto A1 sono riportati nella figura sottostante per la sezione agli imbocchi, mentre nella tabella seguente sono elencati i dati riepilogativi del progetto.

NOME	galleria Raccordo A15-22
TIPO	artificiale
LUNGHEZZA (m)	451,87
ALTEZZA CANNA 1(m)	6,65
ALTEZZA CANNA 2(m)	5,6
CLASSE STRADALE	A(autostrade extraurbane)
DISTANZA DI ARRESTO (m)	160
VELOCITA' DI PROGETTO ILLUMINOTECNICO (Km/h)	130
DIREZIONE CANNA 1	N-E (Dir VR)
DIREZIONE CANNA 2	S-O (Dir SP)

3.1 GRANDEZZE IN GIOCO

Latm (Luminanza atmosferica) corrisponde alla luminanza perturbatrice della visione dovuta alla luce diffusa da parte dell'atmosfera entro il cono di osservazione per un tratto lungo l'asse di osservazione pari alla distanza di riferimento.

Lpar (luminanza di parabrezza) è la luminanza perturbatrice della visione dovuta alla luce diffusa dal parabrezza del veicolo nel cono di visione foveale.

Lcru (luminanza di cruscotto) è la luminanza perturbatrice della visione dovuta alla luce diffusa dal cruscotto del veicolo nel cono di visione foveale.

Lv (Luminanza debilitante) è luminanza perturbatrice della visibilità dell'ostacolo di riferimento, misurata dalla distanza di riferimento. Si ottiene sommando i contributi della luminanza equivalente di velo più la luminanza dell'atmosfera più quella del parabrezza più quella del cruscotto.

Lseq (Luminanza equivalente di velo) è la luminanza entro il cono di osservazione foveale che provoca un velo equivalente a quello generato dalla diffusione nel bulbo oculare della luce proveniente dalle sorgenti osservate in visione periferica.

4 METODO DI CALCOLO E DETERMINAZIONE DELLA LUMINANZA DI VELO EQUIVALENTE (LSEQ)

Per il calcolo della luminanza di velo equivalente si è usato il metodo del diagramma di Adrian. Nello specifico essa è stata stimata attraverso lo studio di una ricostruzione grafica dell'imbocco ad una distanza pari a quella di arresto, atta a riprodurre lo scenario di entrata della galleria da realizzare.

Dall'esame dello schizzo prospettico si individuano i valori convenzionali di luminanza da considerare nella stima della Lseq75.

Di seguito si riportano i calcoli effettuati.

Sulla base della valutazione del diagramma polare costituito da 9 anelli concentrici e suddiviso in 12 settori, si inseriscono i relativi valori di luminanza tenendo conto dell'apporto dovuto alla direzione dell'imbocco.

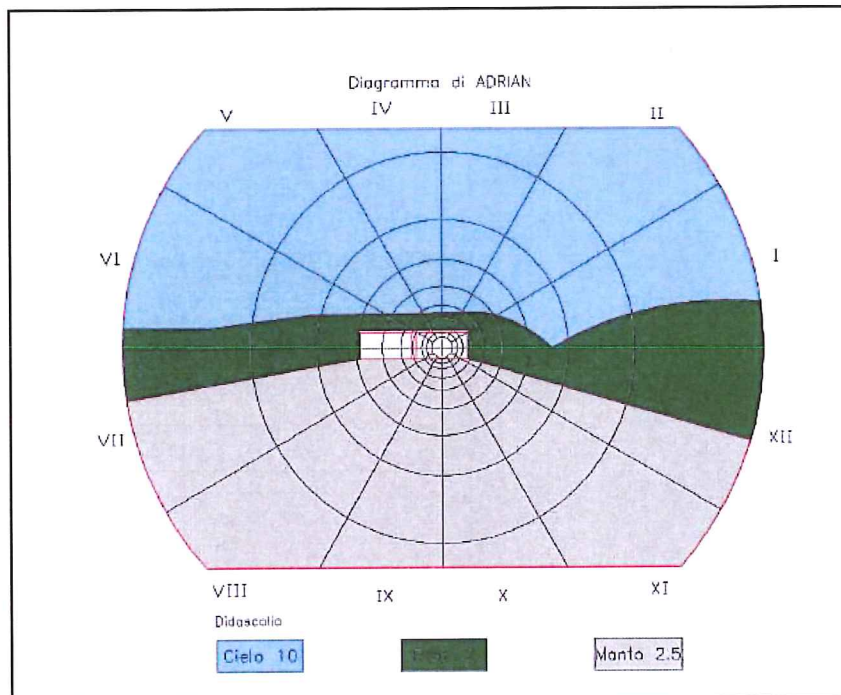


Figura 1 - diagramma di Adrian

Tabella 1 - valori di luminanza da schizzo prospettico dir. N-E

Cerchio												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1,5	1,5	1	0,5
2	0	0	1,9	1,9	0	0	0	2	2,5	2,5	2	0,5
3	0,5	0,5	2	2	0,5	1,9	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	1,5
4	2	2	2	2	2	1,8	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2
5	2	6	10	10	5	1,9	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2
6	7	10	10	10	10	3	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2
7	3,8	10	10	10	10	3,8	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2
8	5	10	10	10	10	5	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2
9	6	7,2	2,2	2,2	7,2	6	1,8	1,8	0,6	0,6	1,8	2

I valori previsti dalla norma UNI 11095 per la direzione nord sono quelli riportati di seguito

Tabella 2 - valori convenzionali di luminanza prospetto E.2 UNI 11095

	cielo	strada	rocce	edifici	prati
n	8	3	3	8	2
e-o	12	4	2	6	2
s	16	5	1	4	2

parametro coord località
 latitudine locale 44°, 48' parma

illuminazione orizzontale selezionato	55
---	----

prospetto E.3 UNI 11095	
latitudine località	ill orizz
36	64
38	62
40	60
42	58
44	57
46	55

dist visibilità metereologica selezionata	12
---	----

prospetto E.4 UNI 11095	
tipo galleria	dist vis met
gallerie urbane	8
gall extra-urbane	9
gall extra-urbane quota<=500m	10
gall extra-urbane quota<1000	15

Tabella 3 - valori di luminanza da schizzo prospettico dir. S-O

Cerchio												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1,5	1,5	1	0,5
2	0	0	1,9	1,9	0	0	0	2	1,5	1,5	2	0,5
3	0,5	0,5	2	2	0,5	1,9	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
4	2	2	2	2	2	1,8	2	1,5	1,5	1,5	1,5	2
5	2	6	14	14	5	1,9	2	1,5	1,5	1,5	1,5	2
6	5	14	14	14	14	3	2	1,5	1,5	1,5	1,5	2
7	3,8	14	14	14	14	3,8	2	1,5	1,5	1,5	1,5	2
8	5	14	14	14	14	5	2	1,5	1,5	1,5	1,5	2
9	6	5,2	2,2	2,2	5,2	6	1,8	1,8	0,6	0,6	1,8	2

Da quanto esaminato in fase di prima analisi, si ottengono i dati di ingresso per la definizione delle luminanze di entrata:

Imbocco direzione Verona: $L_e = c \times L_v = 126,56$

Imbocco direzione La Spezia: $L_e = c \times L_v = 130,48$

Dove c è un coefficiente che dipende dallo schema di impianto scelto (contro flusso, simmetrico o proflusso). Nel caso esaminato si è scelto un fattore $c = 0,23$ corrispondente a un tipo di illuminazione a contro-flusso per aumentare il contrasto e migliorare la visibilità degli ostacoli.

$L_{seq} 75$ che corrisponde alla luminanza di velo equivalente calcolabile mediante la seguente formula:

$$0,51 \times \sum_{i=1}^9 \sum_{j=1}^{12} L_{t,j} 75$$

4.1 STUDIO DELL'ILLUMINAZIONE DIURNA

La norma indica che si ritiene soddisfatta la condizione di corretta visibilità se nella sezione di entrata la luminanza media trasversale L_{mt} è maggiore o al più uguale alla luminanza di entrata.

Inoltre, in qualsiasi sezione della zona di entrata la luminanza media trasversale deve essere maggiore o uguale alla luminanza prescritta.

Per tutte le sezioni di carreggiata della galleria il valore minimo della luminanza media trasversale non deve essere inferiore al valore della $L(x)$.

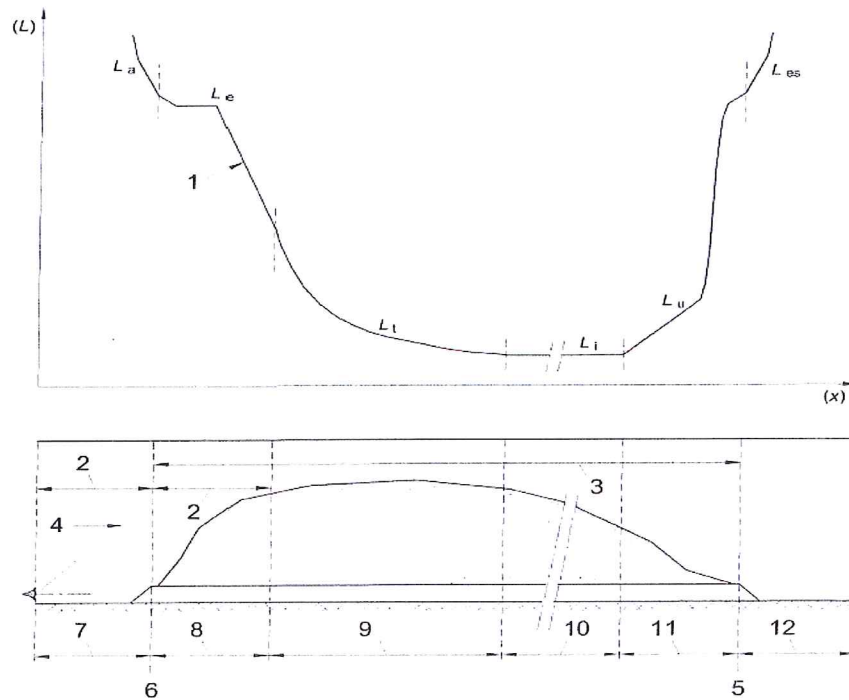


Figura 2 - Andamento della curva di luminanza

4.2 DEFINIZIONE DELLA LUMINANZA MEDIA MINIMA NEL TRATTO INTERNO

La norma prevede che la luminanza media della zona interna risulti non minore di quella ottenuta applicando la seguente formula: $L_i = 1,5 \times L_0 \times L$ a seconda che la galleria sia a senso unico di marcia o doppio senso di marcia. Il valore del parametro L è invece definito dalla norma UNI 13201-2 che dipende a sua volta dalla categoria illuminotecnica individuata mediante UNI 11248. Quest'ultima prevede la classificazione delle strade in funzione dei parametri di sicurezza legati all'analisi del rischio del tratto interessato, che nello specifico è una strada extraurbana principale di classe A. Essa prevede un valore di L pari a **2 cd/m²**

Per tanto, poiché la galleria oggetto di esame rientra nel primo caso, il valore L_i (luminanza interna) sarà pari a 3 cd/m^2 . Per quanto riguarda il rinforzo, la UNI 11095, prescrive criteri atti a garantire scelte progettuali che preservino congrui livelli di sicurezza per gli utenti della strada. A questo scopo devono essere tenute in considerazione le problematiche dovute all'alterazione della percezione legata al passaggio da un ambiente esterno illuminato a un ambiente interno naturalmente non illuminato come la galleria stradale nelle ore diurne.

4.3 SCELTA DEI CORPI ILLUMINANTI

Per quanto riguarda la illuminazione permanente, si è scelto di usare corpi illuminanti a tecnologia led 96 led da 1 W. La scelta dell'apparecchio è legata a due aspetti distinti: da un lato come noto il led richiede potenze ridotte incidendo meno sui costi energetici dell'impianto. Dall'altro lato si presta bene a realizzare l'illuminazione permanente considerando l'elevato indice di resa cromatica che consente di percepire i colori e gli oggetti in maniera più chiara e definita. Per il calcolo illuminotecnico relativo al rinforzo, invece, si è scelto di usare apparecchi con ottica asimmetrica per implementare un tipo di illuminazione a contro flusso che ottimizza il livello di contrasto e quindi la visibilità degli ostacoli. I corpi illuminanti sono dotati di lampade al sodio ad alta pressione e ad alta efficienza luminosa. Nello specifico saranno installati apparecchi di potenze diverse con ottica asimmetrica: 400 W, 250 W, 150 W.

4.4 SCELTA DEL FATTORE DI MANUTENZIONE

Nella valutazione delle prestazioni dell'impianto di illuminazione occorre tener conto del suo naturale decadimento prestazionale in termini di resa ed efficienza. Per questo motivo occorre quantificare opportunamente il fattore di manutenzione. Quest'ultimo serve a valutare nel progetto il calo di illuminamento dovuto a sporcizia (dovuta allo smog del traffico di galleria), usura e guasti degli apparecchi di illuminazione che si verificano nel corso del tempo, e dipende da come vengono "mantenute" le lampade, gli alimentatori, gli apparecchi di illuminazione, l'ambiente circostante, e da come viene elaborato il programma di manutenzione. Per tutti questi motivi nel calcolo illuminotecnico si è considerato un coefficiente di manutenzione pari a 0,8. Per verificare lo scenario relativo alle prestazioni dell'impianto quando sarà già funzionante a pieno regime ottenendo quindi una valutazione dello stesso a favore di sicurezza.

5 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

5.1 ASPETTI COSTRUTTIVI IMPIANTO ILLUMINAZIONE

Al fine di raggiungere un compromesso ottimale tra prestazioni dell'impianto di illuminazione e la luminosità esterna diurna, nel tratto di rinforzo sono stati previsti 3 livelli di luminanza atti a soddisfare i requisiti della norma UNI 11095, per quanto possibile anche in assenza o in regime di precarietà di regolatori di flusso. Tale norma prescrive infatti che, qualora la regolazione avvenga per salti, il rapporto tra il livello superiore e quello inferiore non sia superiore a 3:1. Oltre questo limite, nel passaggio dal livello superiore a quello inferiore l'occhio perde le proprie capacità visive per mancanza di adattamento.

Per la galleria sotto A1 si è deciso di scegliere due tipi diversi di sorgente luminosa:

- LED a luce bianca per i circuiti di permanente con possibilità di regolazione dei livelli tra giorno e notte ed apparecchi a distribuzione prevalentemente simmetrica disposti lateralmente su 2 file;
- lampade tubolari a vapori di sodio alta pressione ed apparecchi a distribuzione asimmetrica disposti sulle stesse 2 file laterali per i rinforzi.

Il livello di luminanza esterno alla galleria dovrà essere rilevato con una sonda di luminanza di velo specifica, opportunamente calibrato, posto a circa 165 m dall'imbocco, prima della sezione di entrata di ciascuna canna. La sonda di luminanza di velo, tramite opportuno software, dovrà comandare un regolatore di flusso con fattore di parzializzazione di 0,5.

Le regolazioni dei livelli d'intervento devono essere definite sperimentalmente sul posto, in modo da ottenere il miglior compromesso tra luminanza esterna, luminanza in galleria e consumi energetici, nel rispetto dei valori previsti dal progetto.

5.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Trattandosi di galleria con lunghezza minore di 500 m, non è richiesto un impianto di emergenza.

5.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE USCITE DI EMERGENZA

Nelle uscite di emergenza, ubicate entrambe circa a 180 metri dall'ingresso Nord-Est della galleria, è presente un impianto di illuminazione al fine di garantire i valori minimi di illuminamento proposti dalla normativa vigente.

L'impianto prevede l'installazione di corpi illuminanti a plafone, come indicate negli elaborati di progetto, dalle seguenti caratteristiche:

Tipo di sorgente	Potenza nominale [W]	Flusso luminoso [lm]
Fluorescente	2x36 W	6'700

Al fine di agevolare l'evacuazione degli utenti della galleria in caso di emergenza, si prevede l'installazione su ogni porta di emergenza presente in galleria, di un sistema a LED perimetrale in grado di garantire una rapida individuazione delle stesse in caso di emergenza, composto da:

- Corpo illuminante studiato per l'illuminazione delle uscite di emergenza in galleria. Esso è costituito principalmente da un vano lampada contenente la sorgente luminosa a led e da una base piana in acciaio inox, completa di asole verticali/orizzontali per il fissaggio a muro e fissata al vano lampada mediante viti. Il vano lampada comprende una coppa a sezione trapezoidale ricavata per stampaggio ad iniezione con materiale in policarbonato antiurto, satinata esternamente e con settori trasparenti in corrispondenza dei led avente classe di estinguenza V0 secondo UL94. La sorgente luminosa è costituita da un circuito stampato allocante n° 3 led di potenza di cui due muniti di apposite ottiche, con alimentazione stabilizzata alla tensione di ingresso da 12 a 30Vdc.

Il corpo lampada presente le seguenti caratteristiche:

- Vano ottico in policarbonato protetto UV, antiurto, satinato esternamente e con finestre trasparenti in corrispondenza dei led
- Grado autoestinguento: V0 secondo UL94
- Base in acciaio inox AISI 304
- Dimensioni esterne: 290x160x80 mm (LxHxP)

Interasse fori di fissaggio: 252 mm

- Diametro fori fissaggio: 8 mm
- Fissaggio a mezzo viti in acciaio inox A4 M6 e tasselli in nylon
- Grado di protezione: IP65
- Pressacavo: in PVC PG16
- Tensione di alimentazione nominale: 24Vdc con range 12÷30V
- Potenza massima assorbita: 4W
- Protezione contro sovratensione sulla linea dell'alimentazione
- Fusibile di protezione su ciascun led
- Fusibile di protezione generale del circuito stampato
- La sorgente luminosa è costituita da una scheda a circuito stampato con 3 led di potenza, due dei quali completi di apposite lenti per l'orientamento della luce longitudinalmente alla parete di installazione - colore verde.

5.4 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE VIA D'ESODO

In galleria è presente un impianto di illuminazione della via d'esodo, in caso di emergenza, al fine di agevolare l'esodo degli utenti.

L'impianto presenta le seguenti caratteristiche:

- plafoniera PL07 è costituita da un vano lampada contenente la sorgente luminosa a led e da una base in acciaio INOX;
- vano lampada comprende una coppa a sezione trapezoidale ricavata per stampaggio ad iniezione con materiale in policarbonato antiurto e anti UV, satinata esternamente e con settori trasparenti in corrispondenza dei led, avente classe di estinguenza V0 secondo UL94;
- corpo illuminante è studiato per l'illuminazione delle vie di esodo in galleria a seguito di emergenze, con installazione ai lati, sui piedritti o sul new jersey, ad una altezza di circa un metro dal piano strada o dal piano marciapiede, il quale è in grado di garantire i valori minimi di illuminamento (2 lux) fino ad una interdistanza di 12,50 m.

Il corpo illuminante presenta le seguenti caratteristiche:

Tipo di sorgente	Potenza nominale [W]	Tensione alimentazione [V]
LED	4 W	24 dc

Ogni corpo illuminante è dotato di un alimentatore, in grado di convertire la tensione di alimentazione ai valori richiesti. Inoltre, in galleria è presente una centralina di controllo, in grado di controllare fino ad un massimo di 10 corpi.

La disposizione e il passo dei corpi illuminanti è mostrata negli elaborati di progetto.

5.5 CARATTERISTICHE FOTOMETRICHE

Le ottiche degli apparecchi di illuminazione utilizzate per i calcoli illuminotecnici sono simili a quelle normalmente riscontrabili negli apparecchi per galleria di fabbricazione corrente e le loro caratteristiche sono riportate nel seguito. Resta comunque inteso l'obbligo dell'impresa installatrice di rifare lo studio illuminotecnico con le ottiche che saranno effettivamente installate, e di verificare che i risultati ottenuti sulla carreggiata e sulle pareti in termini di luminanza, uniformità ed abbagliamento siano uguali o superiori a quelli di progetto, sia per i livelli massimi di luminanza che per tutte le condizioni di parzializzazione dell'impianto di illuminazione.

5.5.1 LAMPADE UTILIZZATE

L'illuminazione permanente utilizza LED ad alta emissione luminosa, mentre l'illuminazione di rinforzo utilizza lampade asimmetriche tubolari a vapori di sodio ad alta pressione nelle potenze di 400, 250, 150.

I flussi di riferimento delle lampade, usati nei calcoli sono riportati nella tabella seguente:

Tipo sorgente	di	Potenza nominale [W]	Flusso luminoso [lm]
LED		94 led da 1 W	9'461
SAP		150 (asimmetrico)	17'000
		250 (asimmetrico)	33'000
		400 (asimmetrico)	55'500

6 CALCOLI ILLUMINOTECNICI

TI.BRE

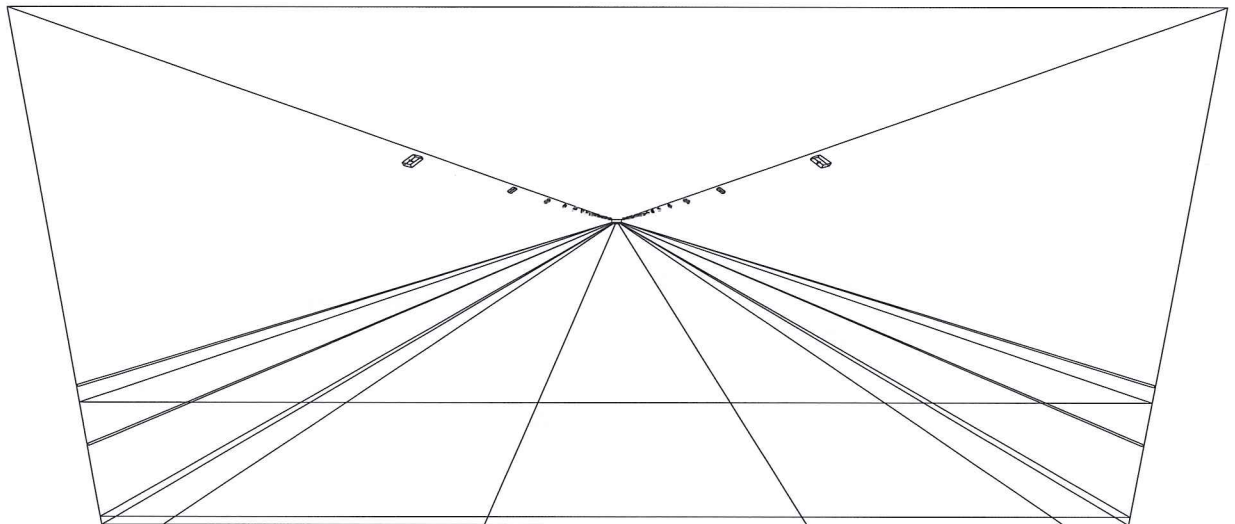
Note Installazione:

Cliente: **AUTOCISA**

Codice Progetto: **PR1190**

Note:

CALCOLO ILLUMINAZIONE DI RINFORZO



Studio illuminotecnico Rinforzo direzione Verona

Risultati di calcolo

TRATTO 1

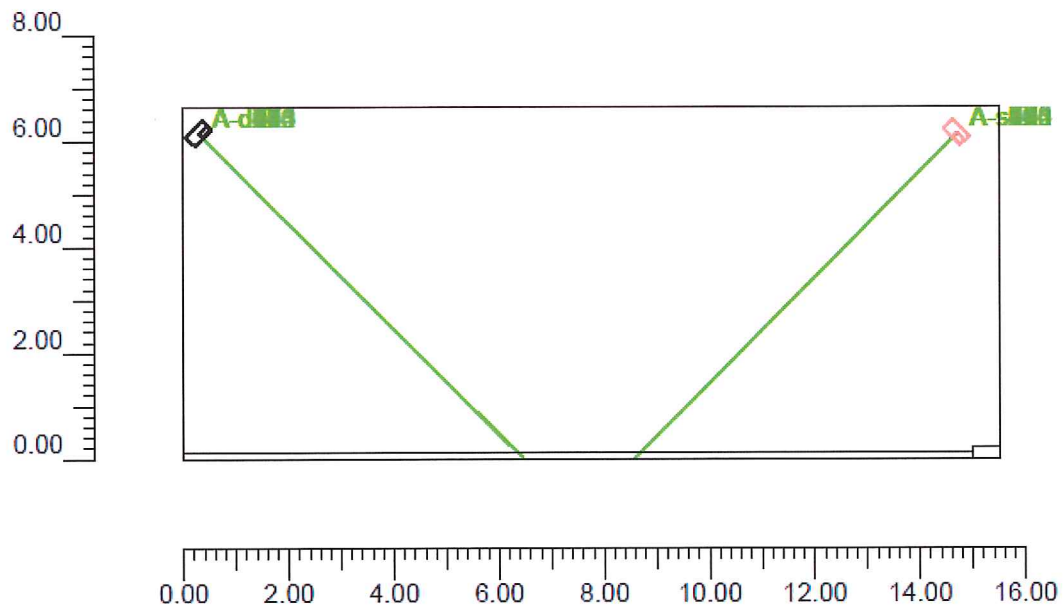


Figura 3 - vista frontale

tratto n	n lamp	lungh tratto	P(W)	Passo (m)	inizio fila
1	212	130	400	1,2	3

Lm mant	Ltm mant	Ltmin mant
141	152	121

U ₀ Mant	verif	U ₁ Manto sorpasso	U ₁ Manto marcia	U ₁ Manto accelerazione	U ₁ Manto emergenza	U _t Mant	verif
0,8	ok	0,97	0,99	0,99	0,97	0,8	ok

Lm par 1 (2m)	verif	Ltm par 1	Lm par 2 (2m)	verif	Ltm par 2
69	ok	90	76	ok	76

U _t par 1	verif	U _t par 2	verif	U _o Par 1	verif	U ₁ Parete 1 (fila di punti a 1,7 m)	verif	U _o Par 2	verif	U ₁ Parete 2 (fila di punti a 1,7 m)	verif
0,42	ok	0,42	ok	0,42	ok	0,97	ok	0,42	ok	0,99	ok

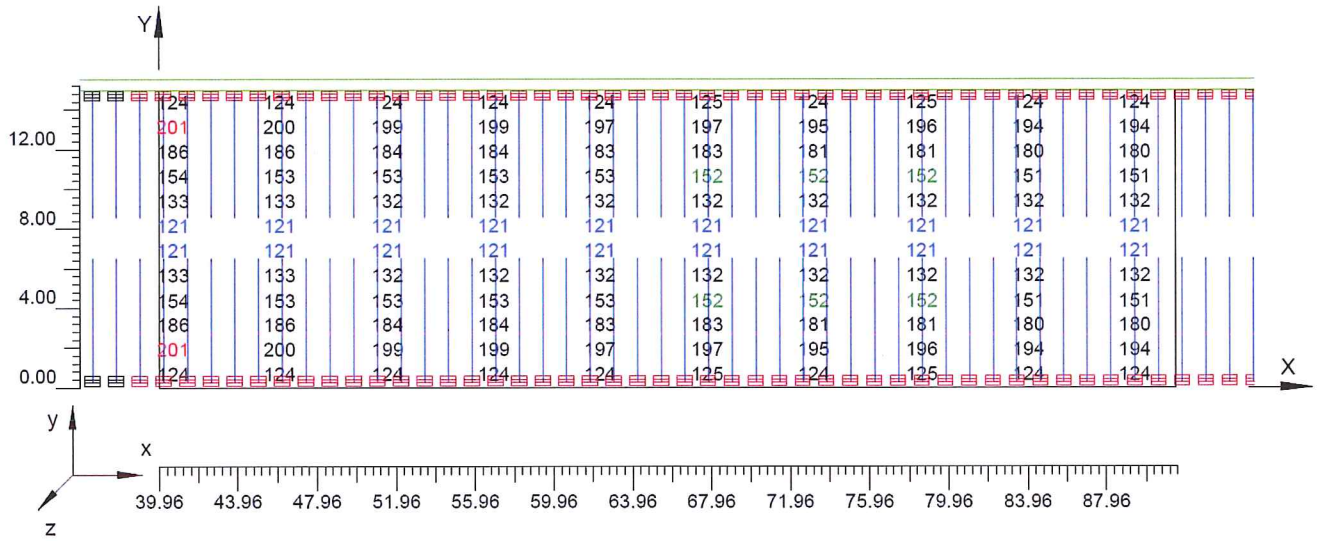


Figura 4 - reticolo di calcolo - tratto 1

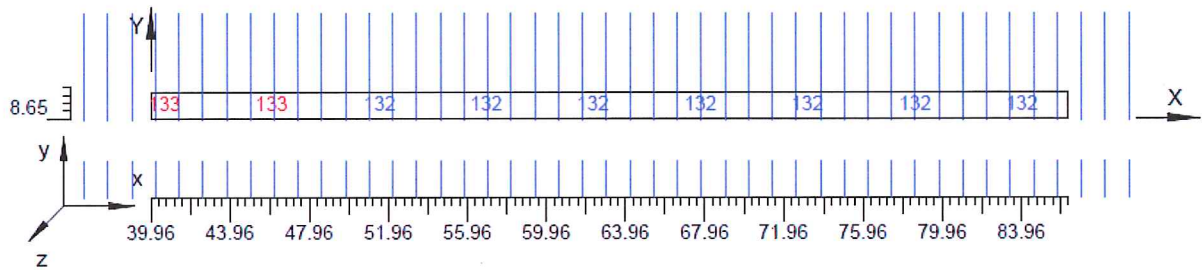


Figura 5 -uniformità longitudinale corsia di marcia

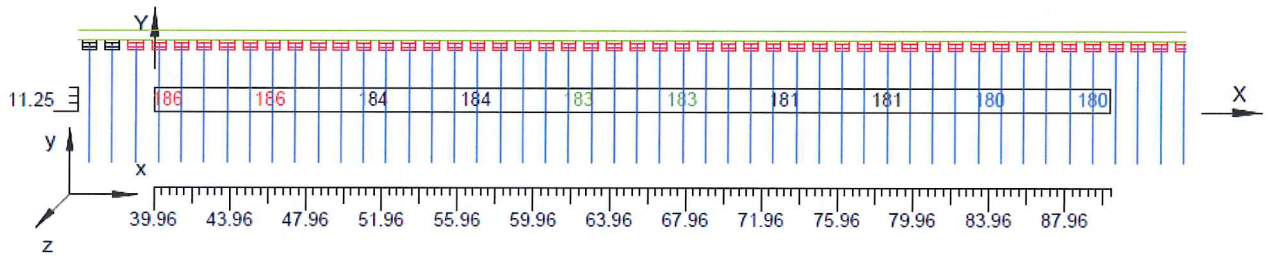


Figura 6 - uniformità longitudinale corsia di sorpasso

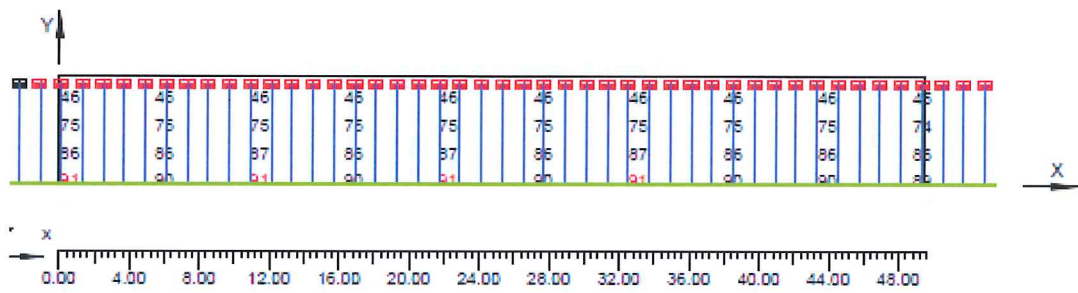


Figura 7 - uniformità generale parete 1

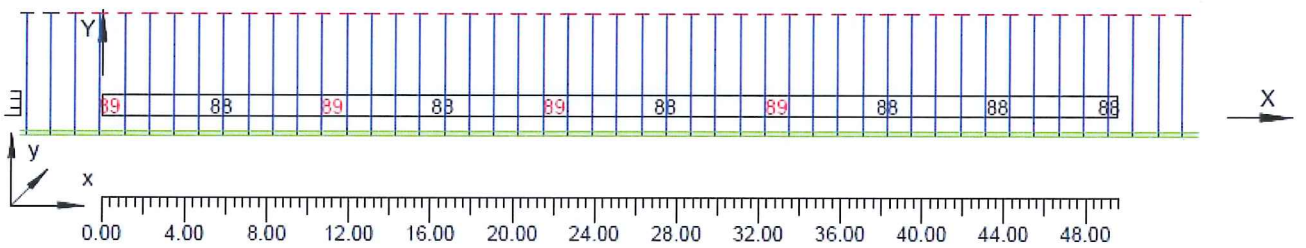


Figura 8 - Uniformità longitudinale parete 1

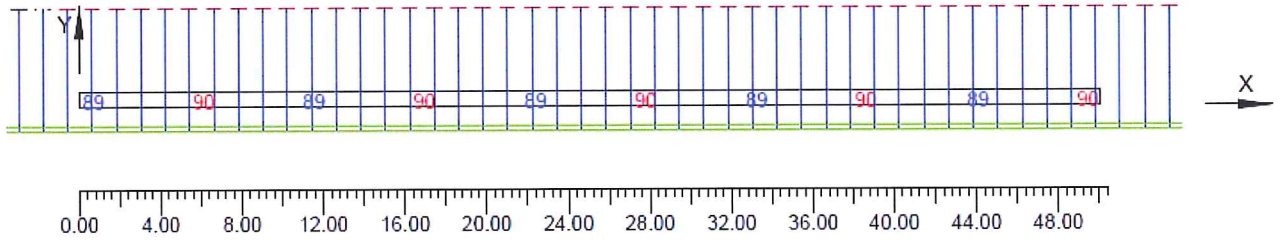


Figura 9 - uniformità longitudinale parete 2

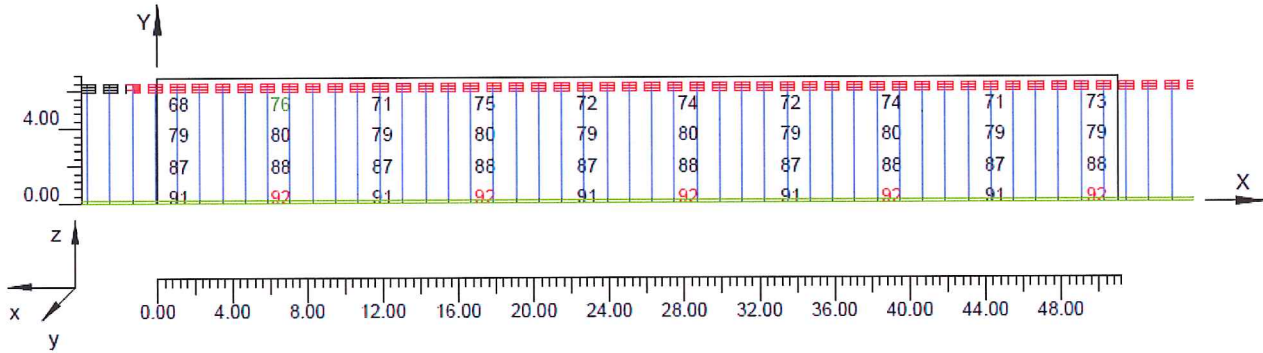


Figura 10 - uniformità generale parete 2

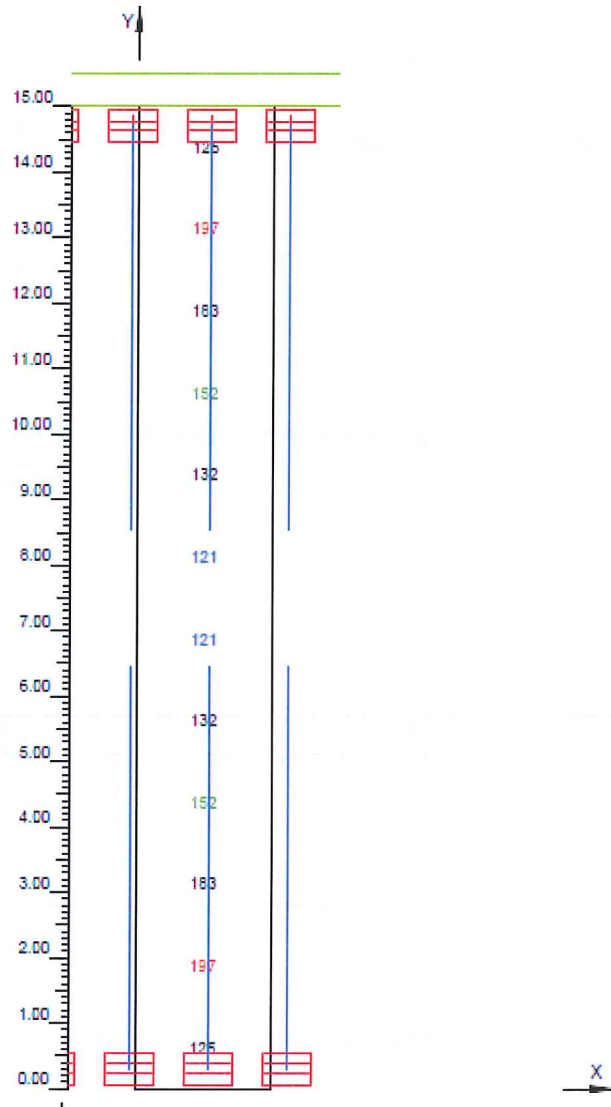


Figura 11 - Luminanza media trasversale carreggiata

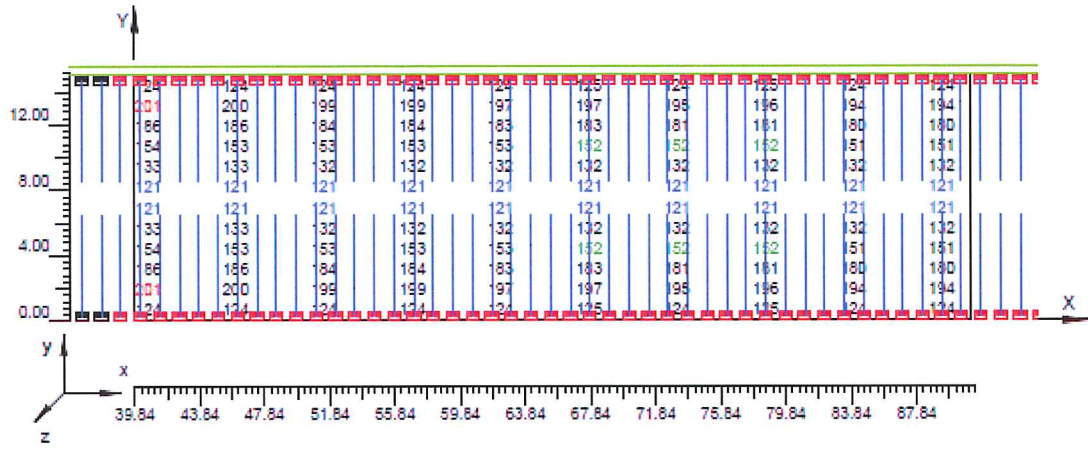


Figura 12 -uniformità generale carreggiata

TRATTO 2

tratto n	n lamp	lung tratto	P(W)	Passo (m)	inizio fila
2	58	50	400	1,7	1,2

Lm mant	Ltm mant	Ltmin mant
88	106	80

U ₀ Mant	verif	U ₁ Manto sorpasso	U ₁ Manto marcia	U ₁ Manto accelerazione	U ₁ Manto emergenza	U _t Mant	verif
0,66	ok	0,79	0,72	0,72	0,73	0,75	ok

Lm par 1 (2m)	verif	Ltm par 1	Lm par 2 (2m)	verif	Ltm par 2
44	si	43	40	si	41

Ut par 1	verif	Ut par 2	verif	Uo Par 1	verif	UI Parete 1 (fila di punti a 1,7 m)	verif	Uo Par 2	verif	UI Parete 2 (fila di punti a 1,7 m)	verif
0,53	ok	0,54	ok	0,44	ok	0,64	ok	0,45	ok	0,5	ok

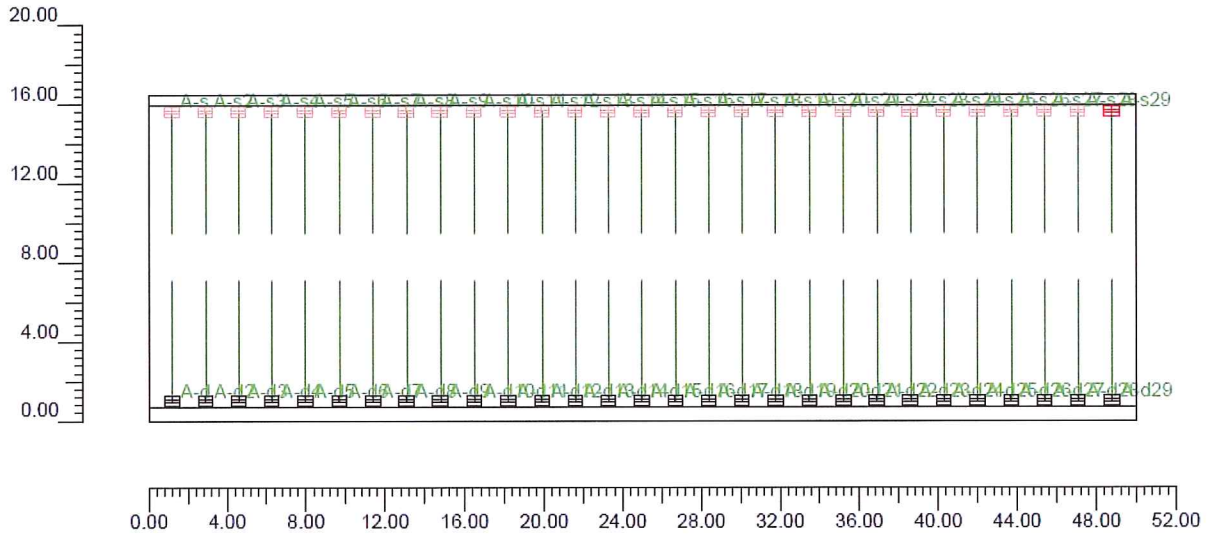


Figura 13 - vista in pianta

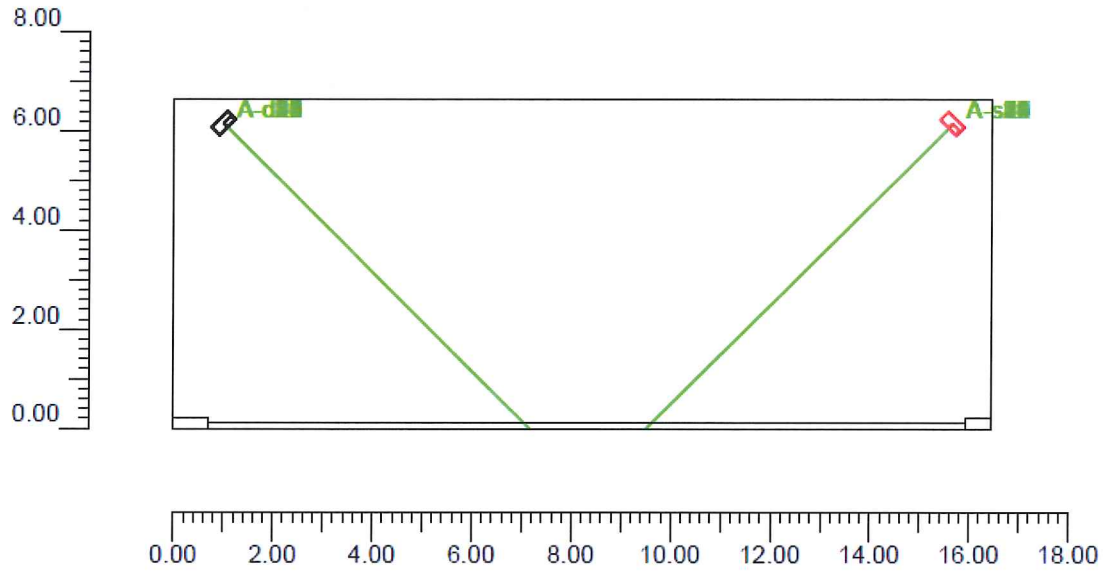


Figura 14 -vista frontale

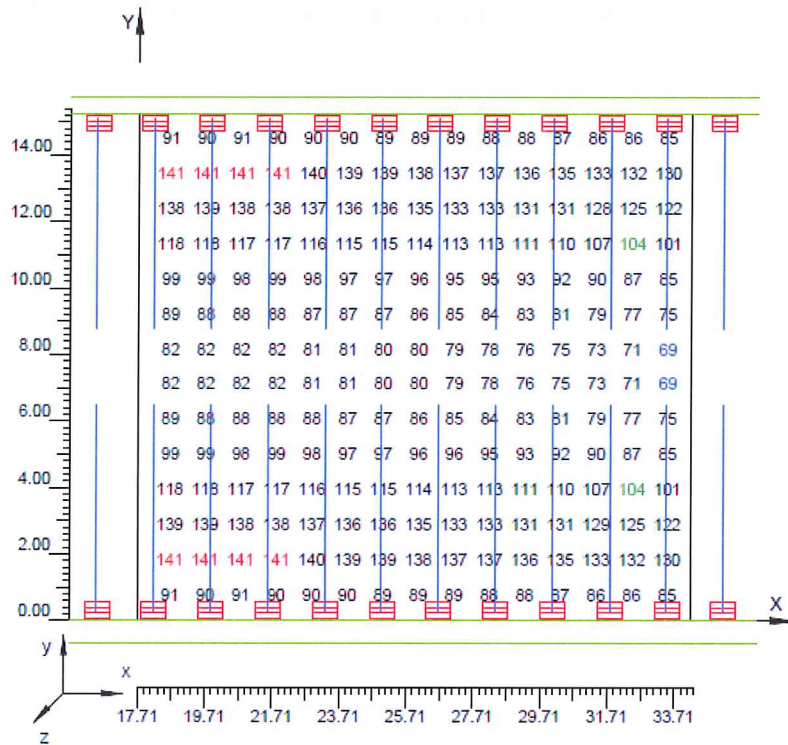


Figura 15 - uniformità generale carreggiata

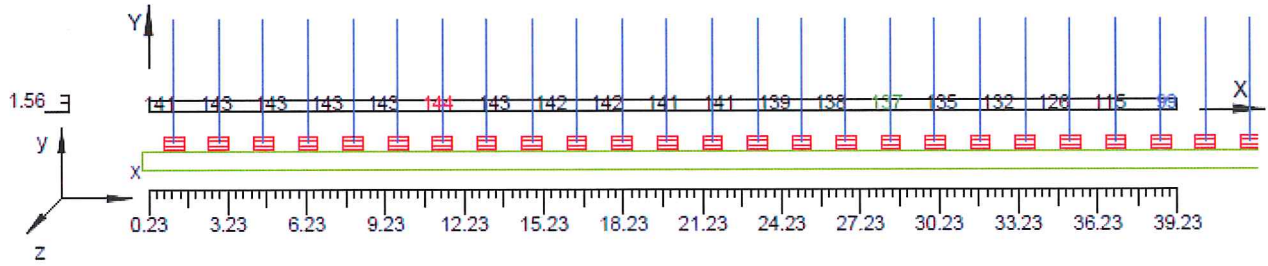


Figura 16 - uniformità longitudinale corsia di emergenza

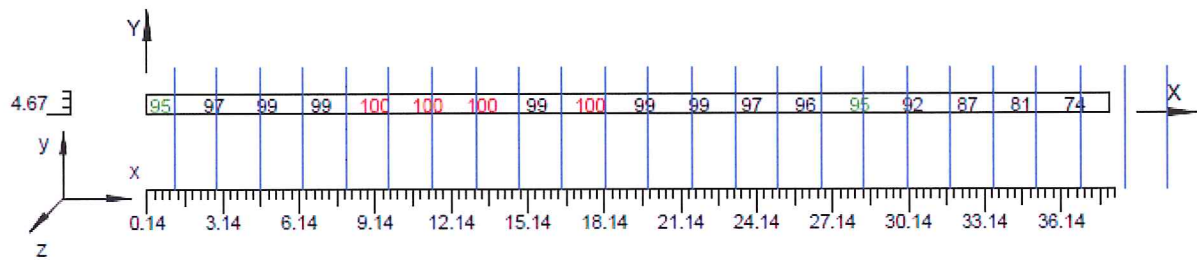


Figura 17 - uniformità longitudinale corsia di accelerazione

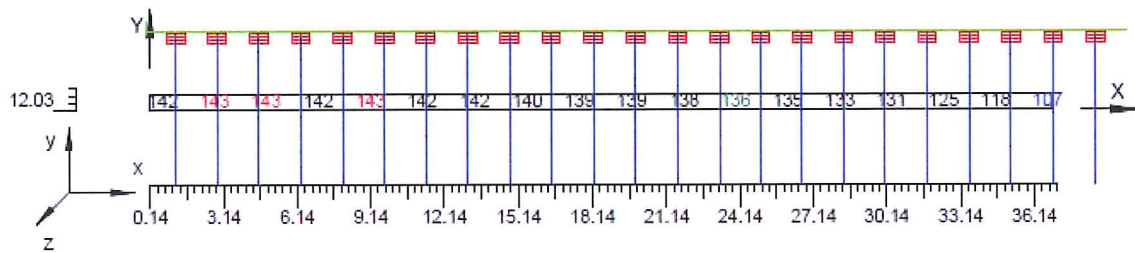


Figura 18 - uniformità longitudinale corsia di sorpasso

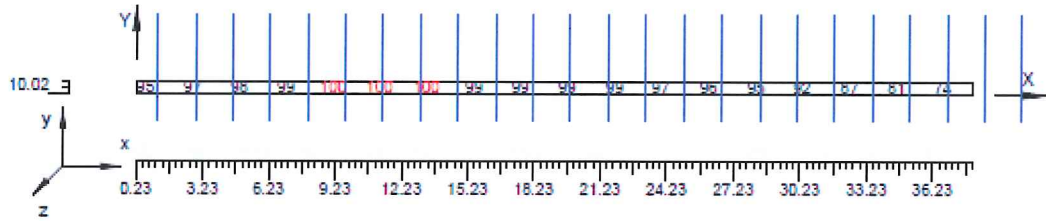


Figura 19 -uniformità longitudinale corsia di marcia

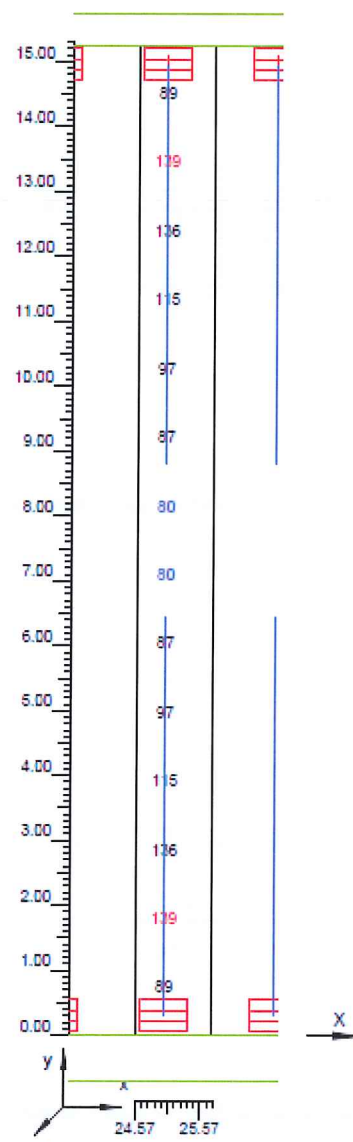


Figura 20 - Luminanza media trasversale di carreggiata

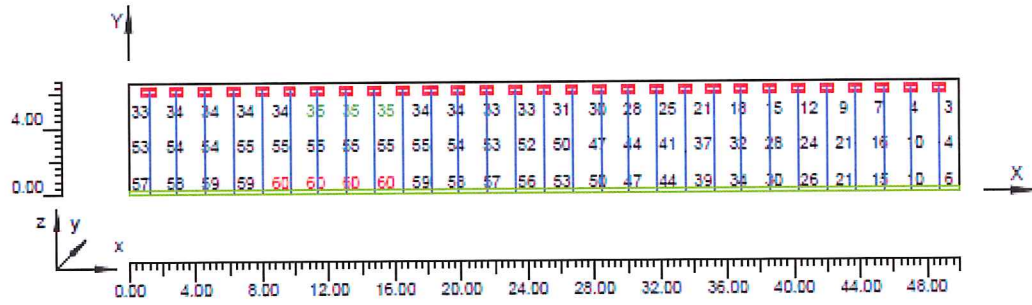


Figura 21 - luminanza media parete 1

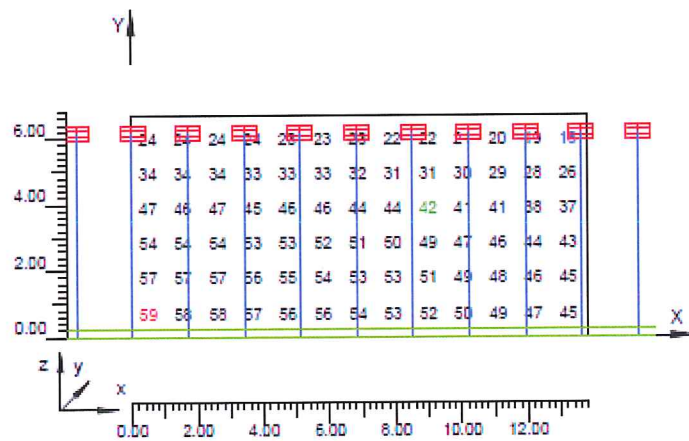


Figura 22 - uniformità generale parete 1

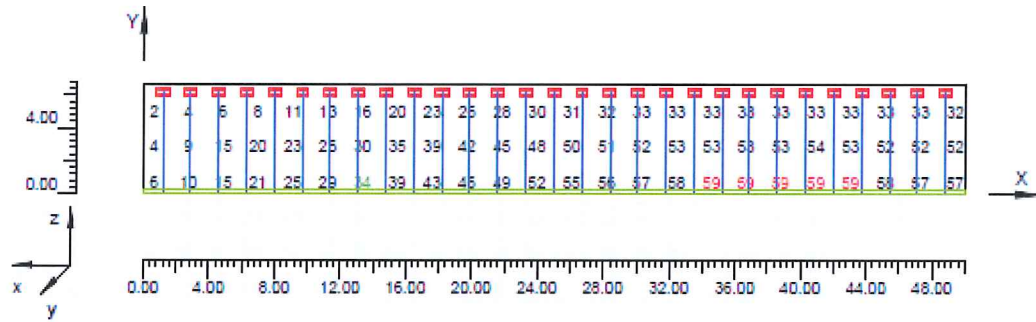


Figura 23 - luminanza media parete 2

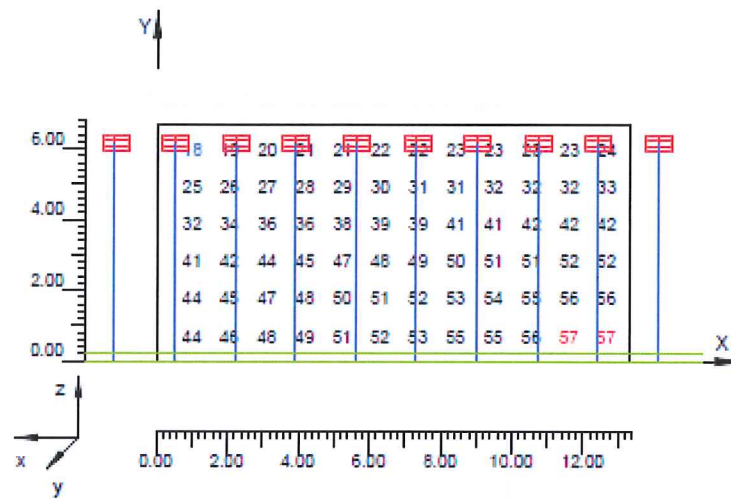


Figura 24 - uniformità generale parete 2

TRATTO 3

tratto n	n lamp	lunghezza tratto	P(W)	Passo (m)	inizio fila
3	34	50	400	3	1,7

Lm mant	Ltm mant	Ltmin mant
56	66	44

U ₀ Mant	verif	U ₁ Manto sorpasso	U ₁ Manto marcia	U ₁ Manto emergenza	U _t Mant	verif
0,64	ok	0,86	0,82	0,71	0,67	ok

Lm par 1 (2m)	verif	Ltm par 1	Lm par 2 (2m)	verif	Ltm par 2
45	ok	39	33	ok	39

Ut par 1	verif	Ut par 2	verif	Uo Par 1	verif	UI Parete 1 (fila di punti a 1,7 m)	verif	Uo Par 2	verif	UI Parete 2 (fila di punti a 1,7 m)	verif
0,51	ok	0,51	ok	0,45	ok	0,64	ok	0,45	ok	0,62	ok

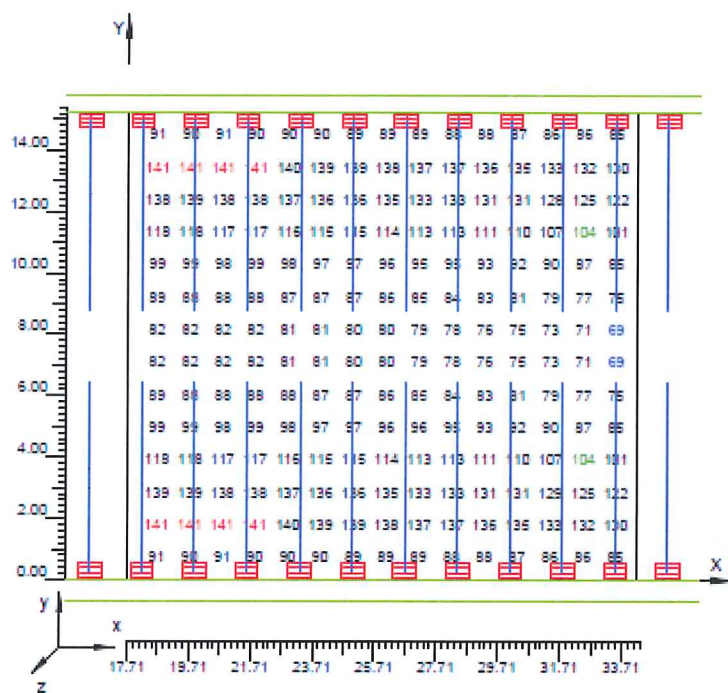


Figura 25 - uniformità generale carreggiata

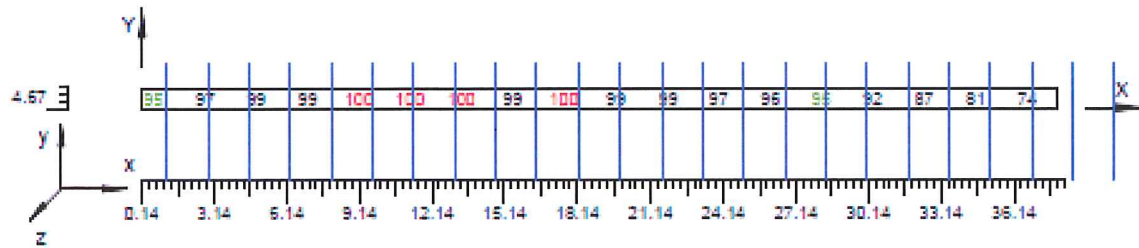


Figura 26 - uniformità longitudinale accelerazione

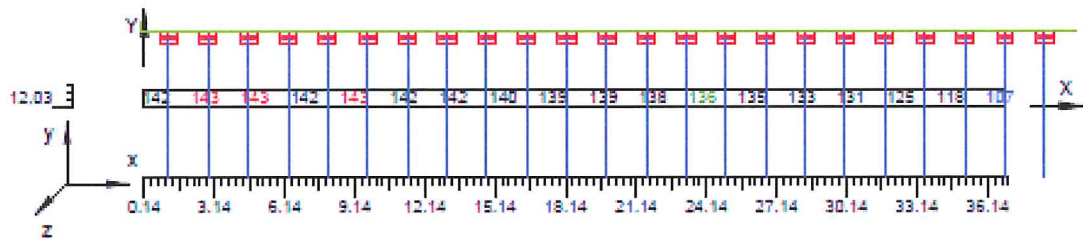


Figura 27 - uniformità longitudinale sorpasso

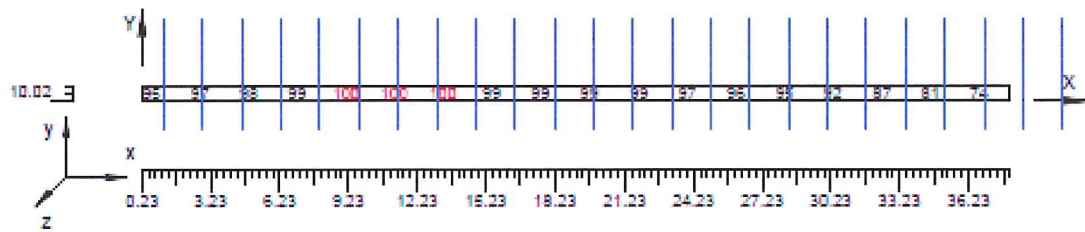


Figura 28 - uniformità longitudinale marcia

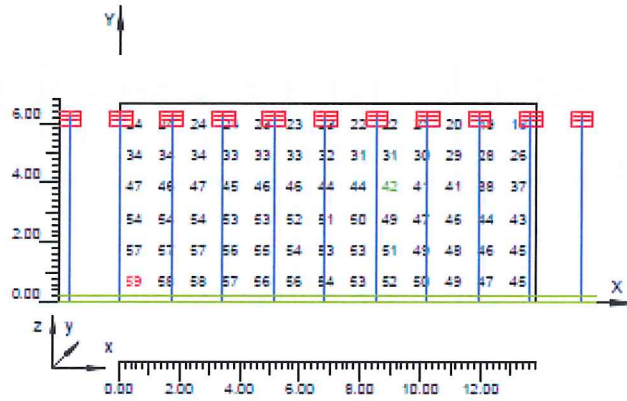


Figura 29 - uniformità generale parete 1

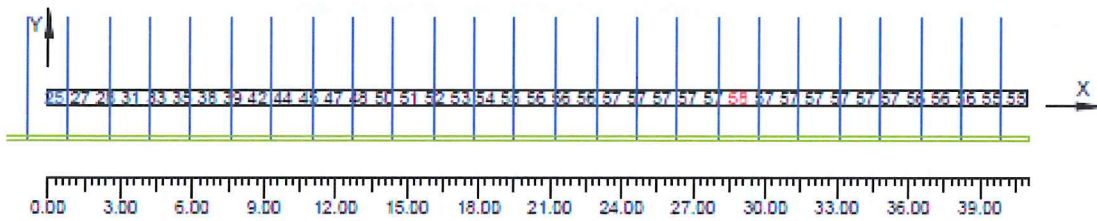


Figura 30 - uniformità longitudinale parete 2

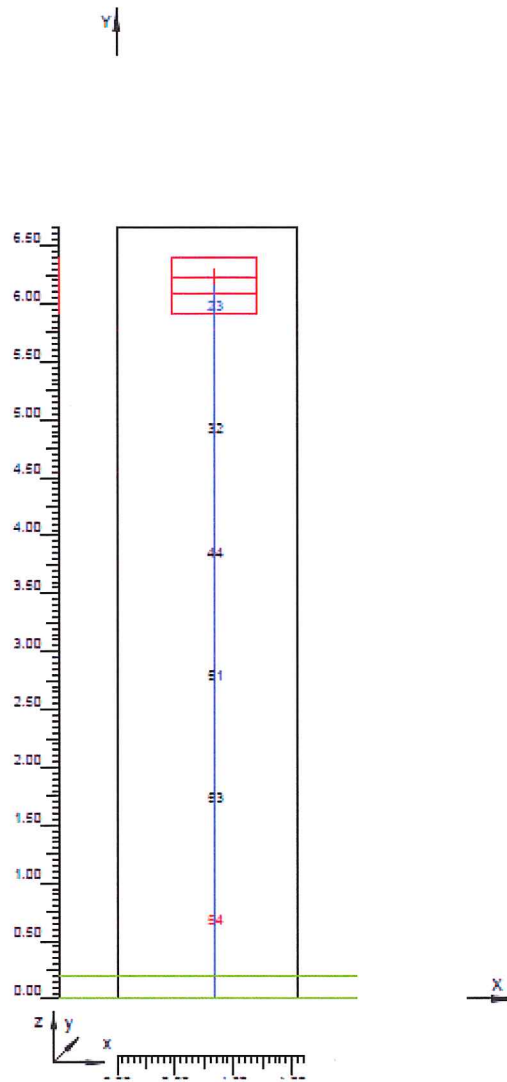


Figura 31 - Luminanza media trasversale parete 1

TRATTO 4

tratto n	n lamp	lung tratto	P(W)	Passo (m)	inizio fila
4	50	100	250	4	3

Lm mant	Ltm mant	Ltmin mant
29	32	18

U ₀ Mant	verif	U ₁ Manto sorpasso	U ₁ Manto marcia	U ₁ Manto emergenza	U _t Mant	verif
0,8	ok	0,97	0,99	0,97	0,8	ok

Lm par 1 (2m)	verif	Ltm par 1	Lm par 2 (2m)	verif	Ltm par 2
22	ok	17	22	ok	22

U _t par 1	verif	U _t par 2	verif	U ₀ Par 1	verif	U ₁ Parete 1 (fila di punti a 1,7 m)	verif	U ₀ Par 2	verif	U ₁ Parete 2 (fila di punti a 1,7 m)	verif
0,41	ok	0,5	ok	0,58	ok	0,9	ok	0,58	ok	0,9	ok

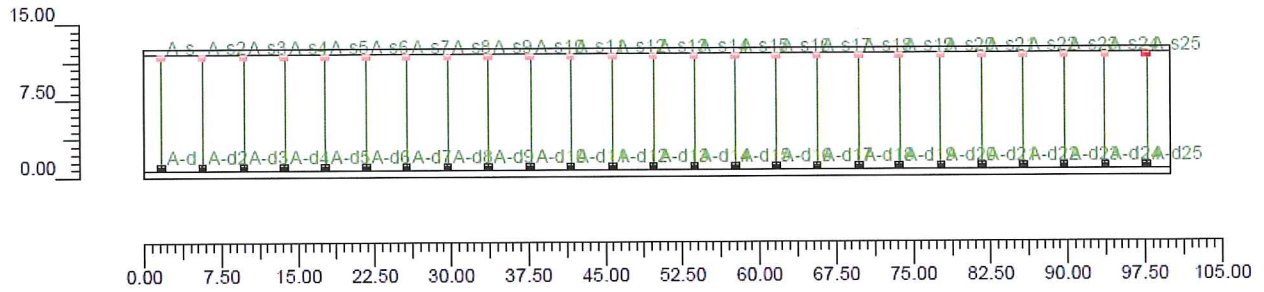


Figura 32 - vista in pianta

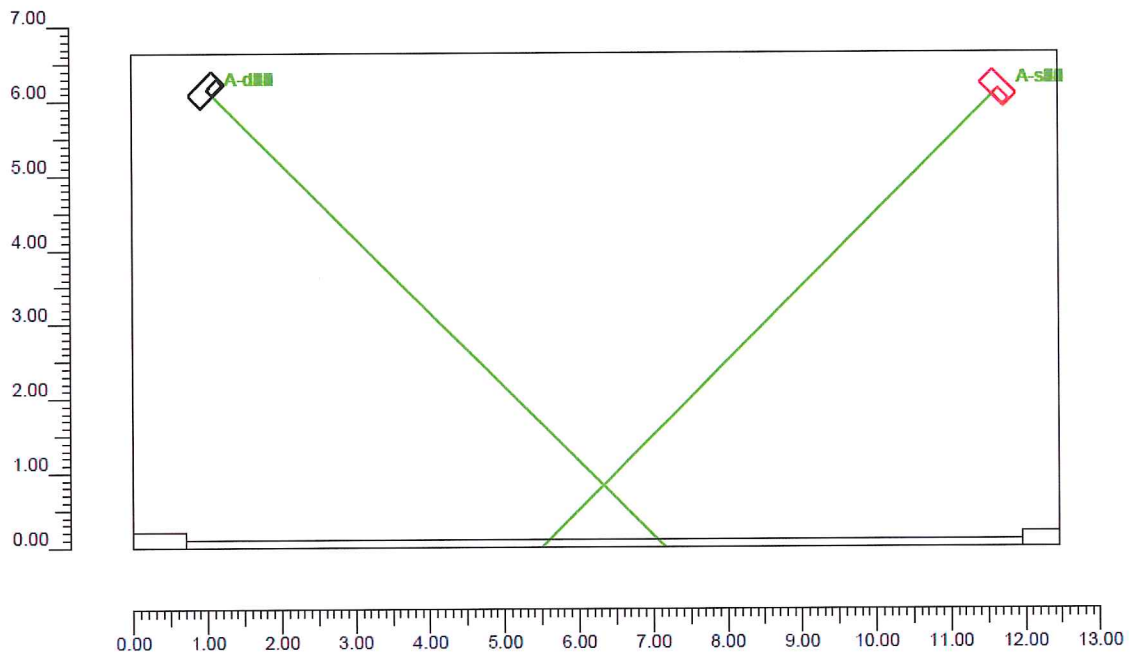


Figura 33 - vista frontale

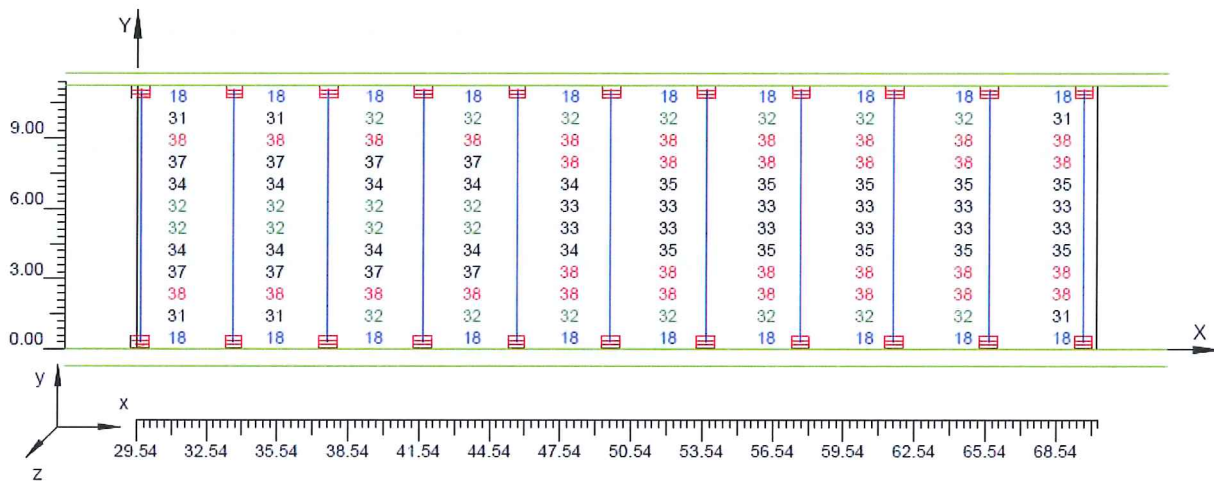


Figura 34 - uniformità generale carreggiata

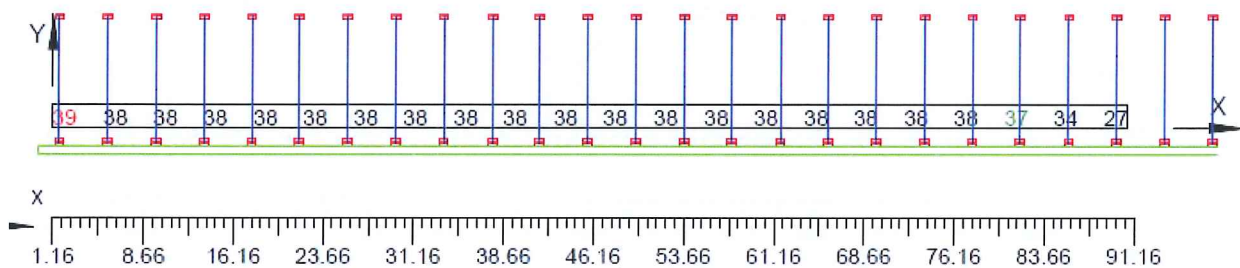


Figura 35 - uniformità longitudinale corsia di emergenza

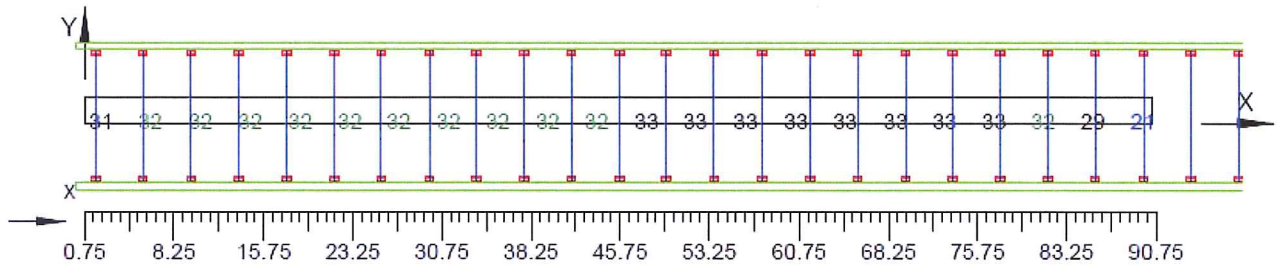


Figura 36 - uniformità longitudinale corsia di marcia

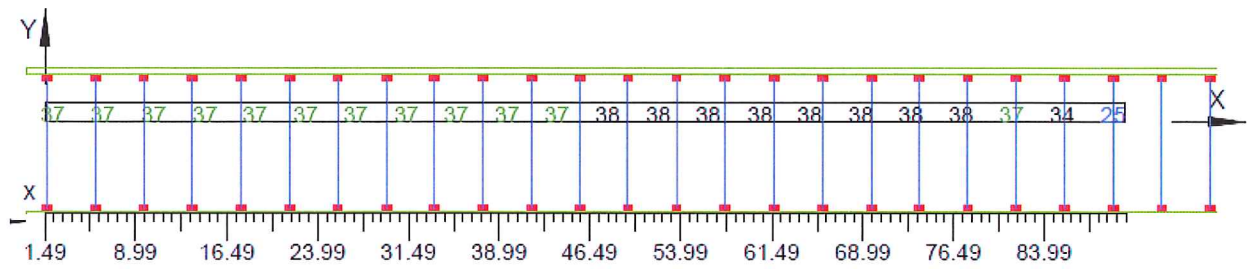


Figura 37 - uniformità longitudinale corsia di sorpasso

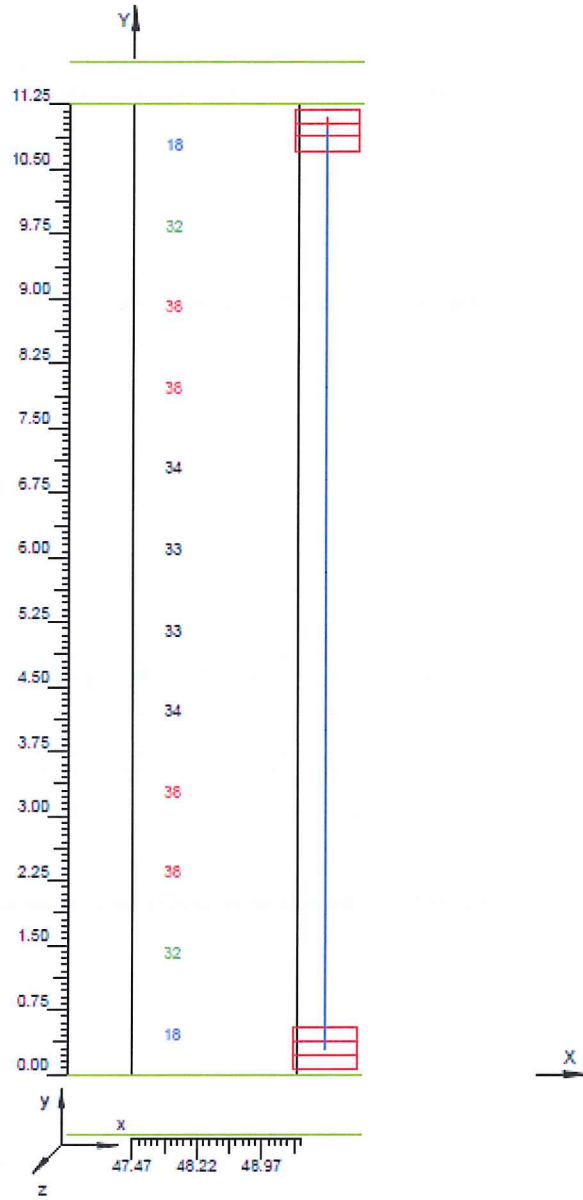


Figura 38 - Luminanza media trasversale carreggiata

TRATTO 5

tratto n	n lamp	lungh tratto	P(W)	Passo (m)	inizio fila
5	50	100	150	4,5	4

Lm mant	Ltm mant	Ltmin mant
18	19	14

U ₀ Mant	verif	U _i Manto sorpasso	U _i Manto marcia	U _i Manto accelerazione	U _i Manto emergenza	U _t Mant	verif
0,56	ok	0,69	0,66	-	0,69	0,56	ok

Lm par 1 (2m)	verif	Ltm par 1	Lm par 2 (2m)	verif	Ltm par 2
12	ok	12	11	ok	10

Ut par 1	verif	Ut par 2	verif	Uo Par 1	verif	UI Parete 1 (fila di punti a 1,7 m)	verif	Uo Par 2	verif	UI Parete 2 (fila di punti a 1,7 m)	verif
0,58	ok	0,5	ok	0,6	ok	0,6	no	0,4	ok	0,6	ok

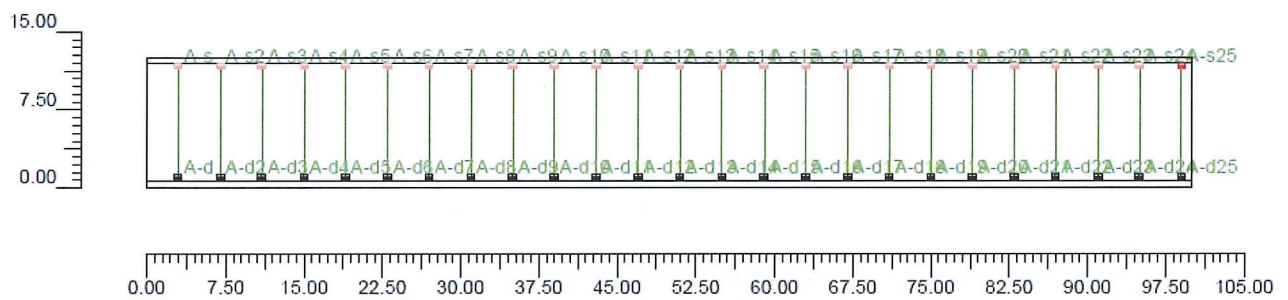


Figura 39 – vista in pianta

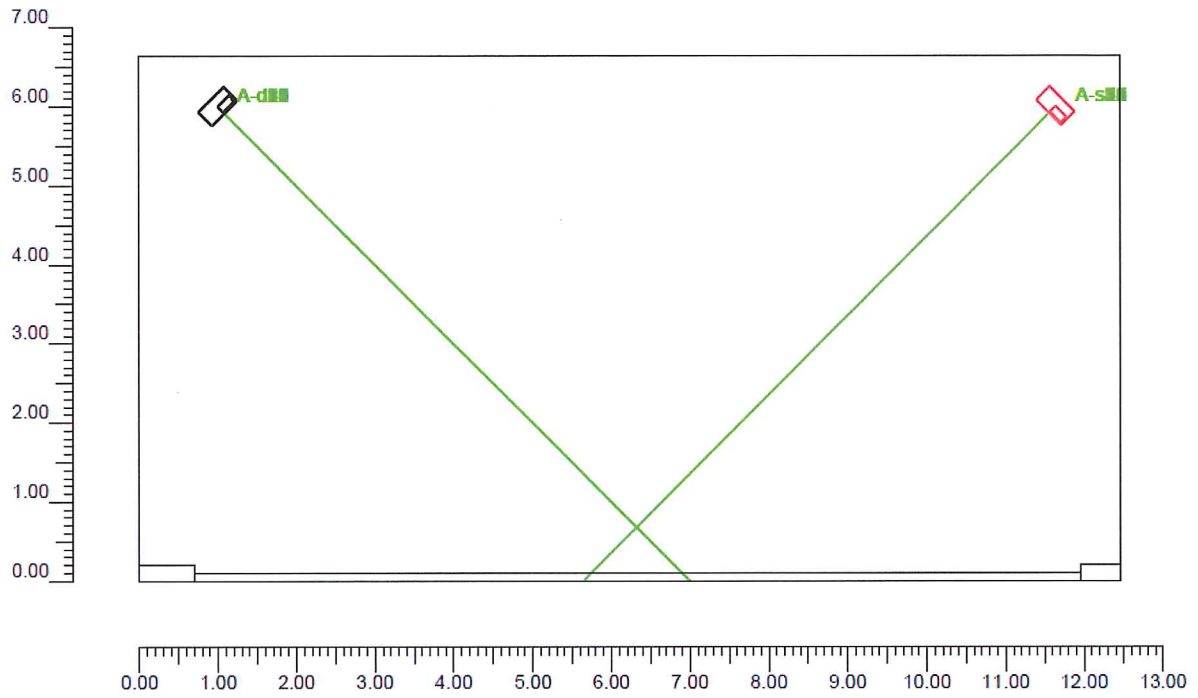


Figura 40 - vista frontale

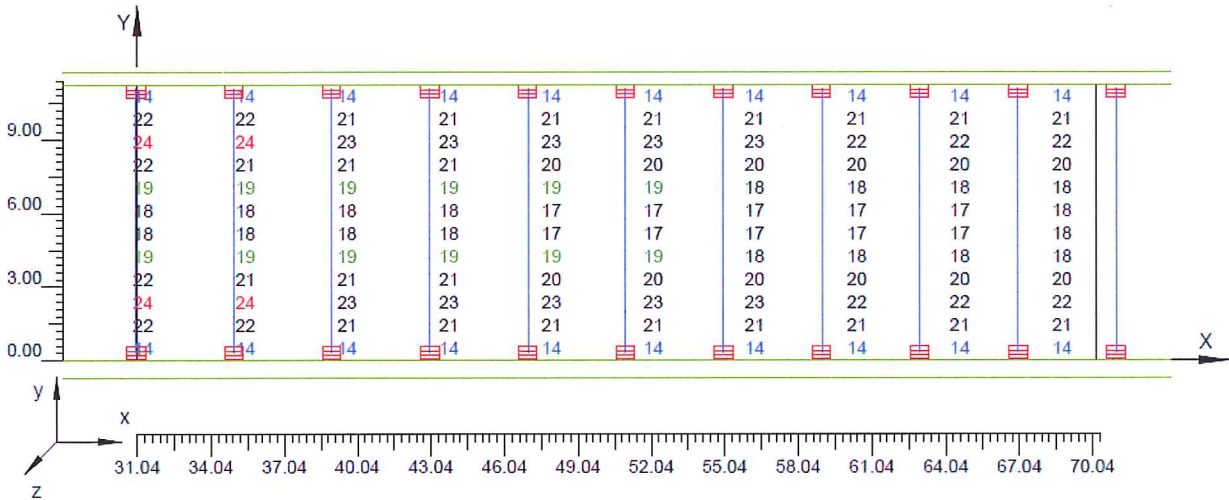


Figura 41 - uniformità generale di carreggiata

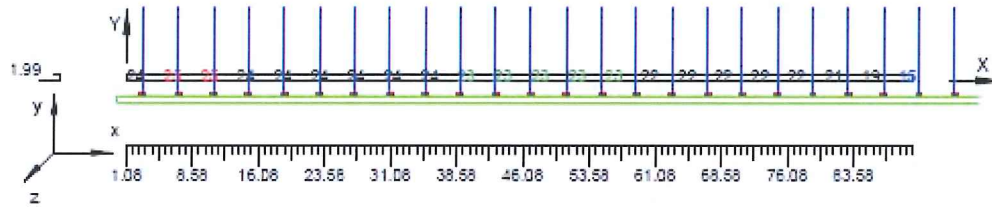


Figura 42 - uniformità longitudinale corsia di emergenza

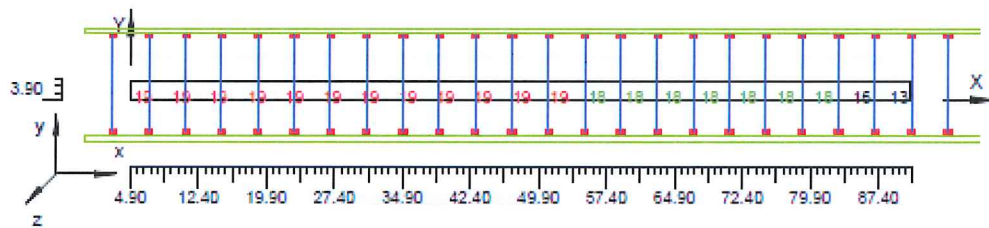


Figura 43 - uniformità longitudinale corsia di marcia

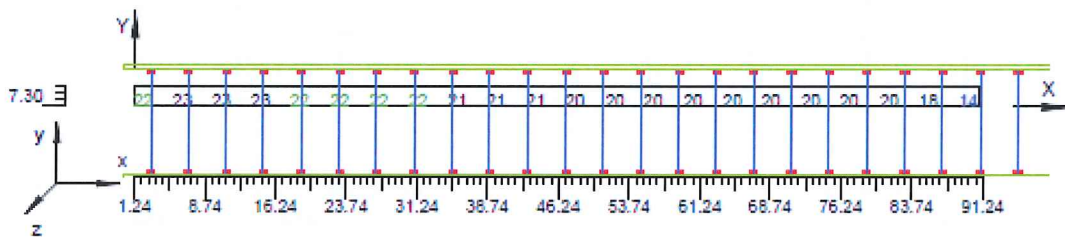


Figura 44 - uniformità longitudinale corsia di sorpasso

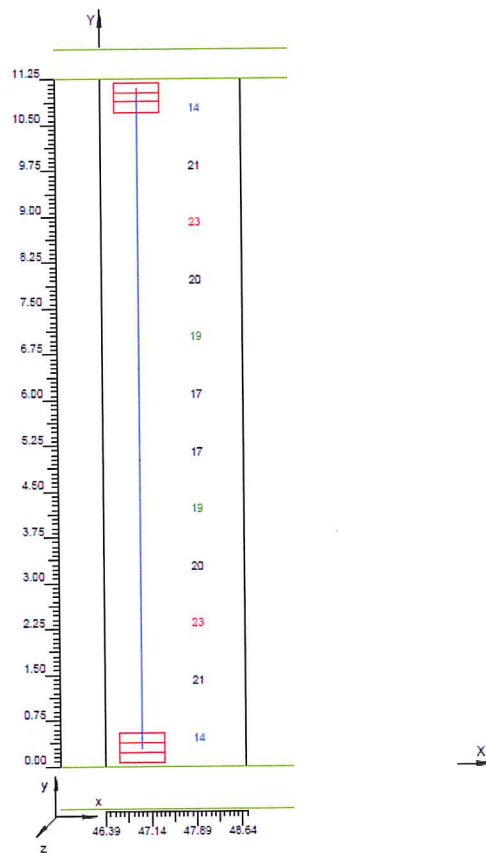


Figura 45 - uniformità media trasversale di carreggiata

TRATTO 6

tratto n	n lamp	lung tratto	P(W)	Passo (m)	inizio fila
6	10	22	100	5,5	4,5

Lm mant	Ltm mant	Ltmin mant
------------	-------------	---------------

9	10	7
---	----	---

U ₀ Mant	verif	U _i Manto sorpasso	U _i Manto marcia	U _i Manto emergenza	U _t Mant	verif
0,54	ok	0,65	0,69	0,65	0,7	ok

Lm par 1 (2m)	verif	Ltm par 1	Lm par 2 (2m)	verif	Ltm par 2
69	ok	90	76	ok	76

U _t par 1	verif	U _t par 2	verif	U _o Par 1	verif	U _i Parete 1 (fila di punti a 1,7 m)	verif	U _o Par 2	verif	U _i Parete 2 (fila di punti a 1,7 m)	verif
0,62	ok	0,52	ok	0,65	ok	0,62	ok	0,41	ok	0,62	ok

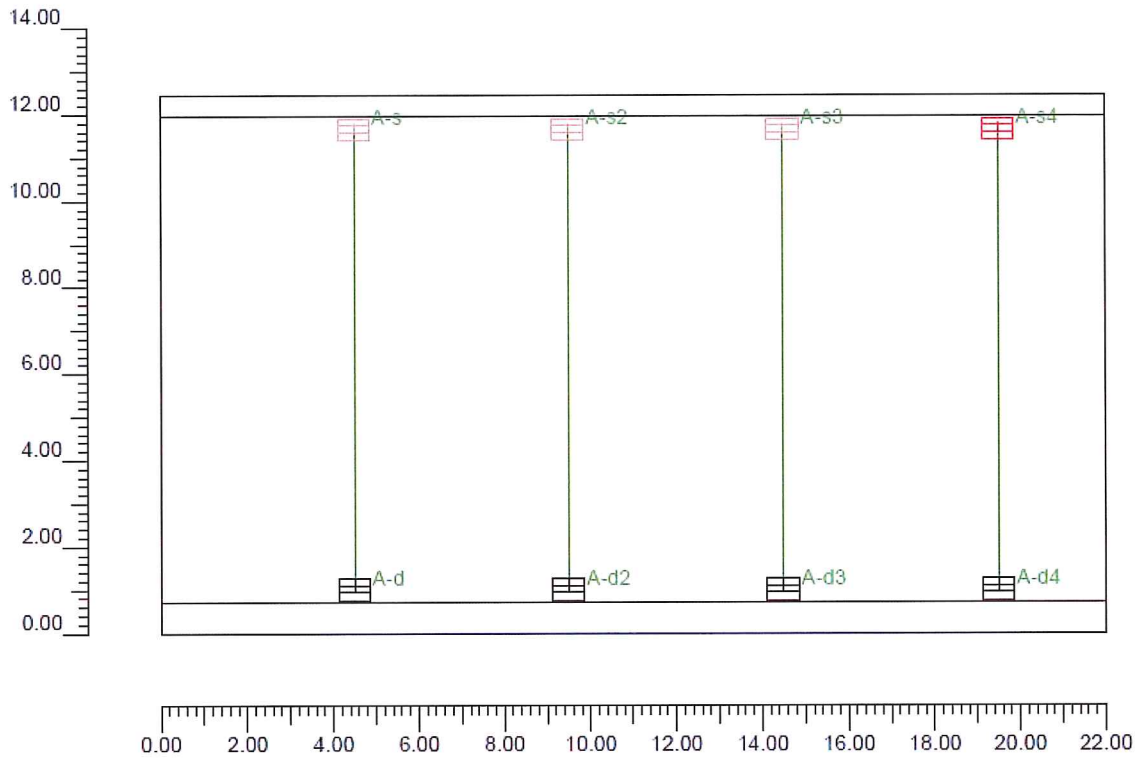


Figura 46 - vista in pianta

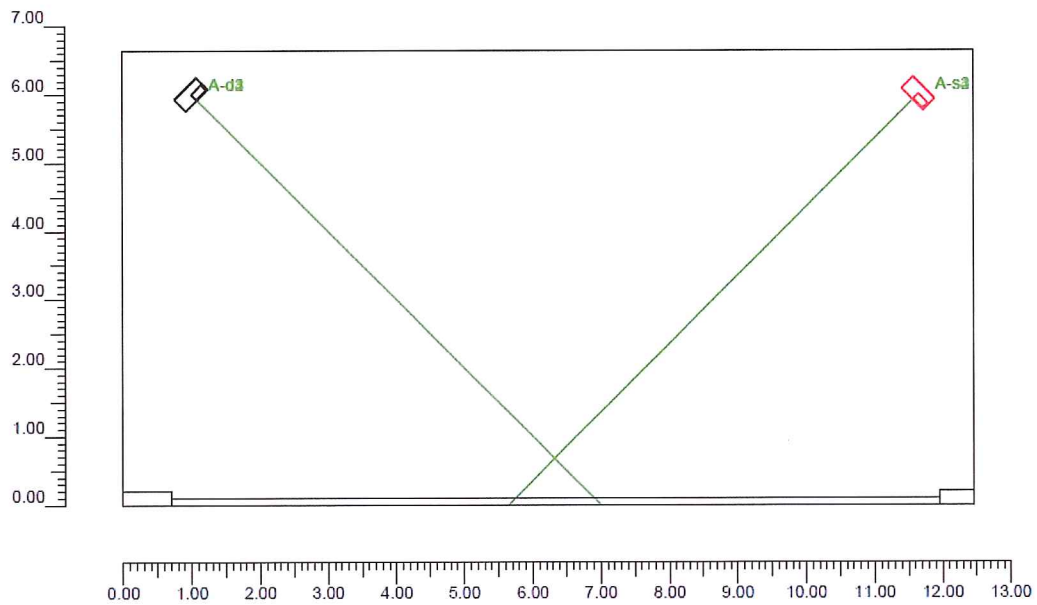


Figura 47 - vista frontale

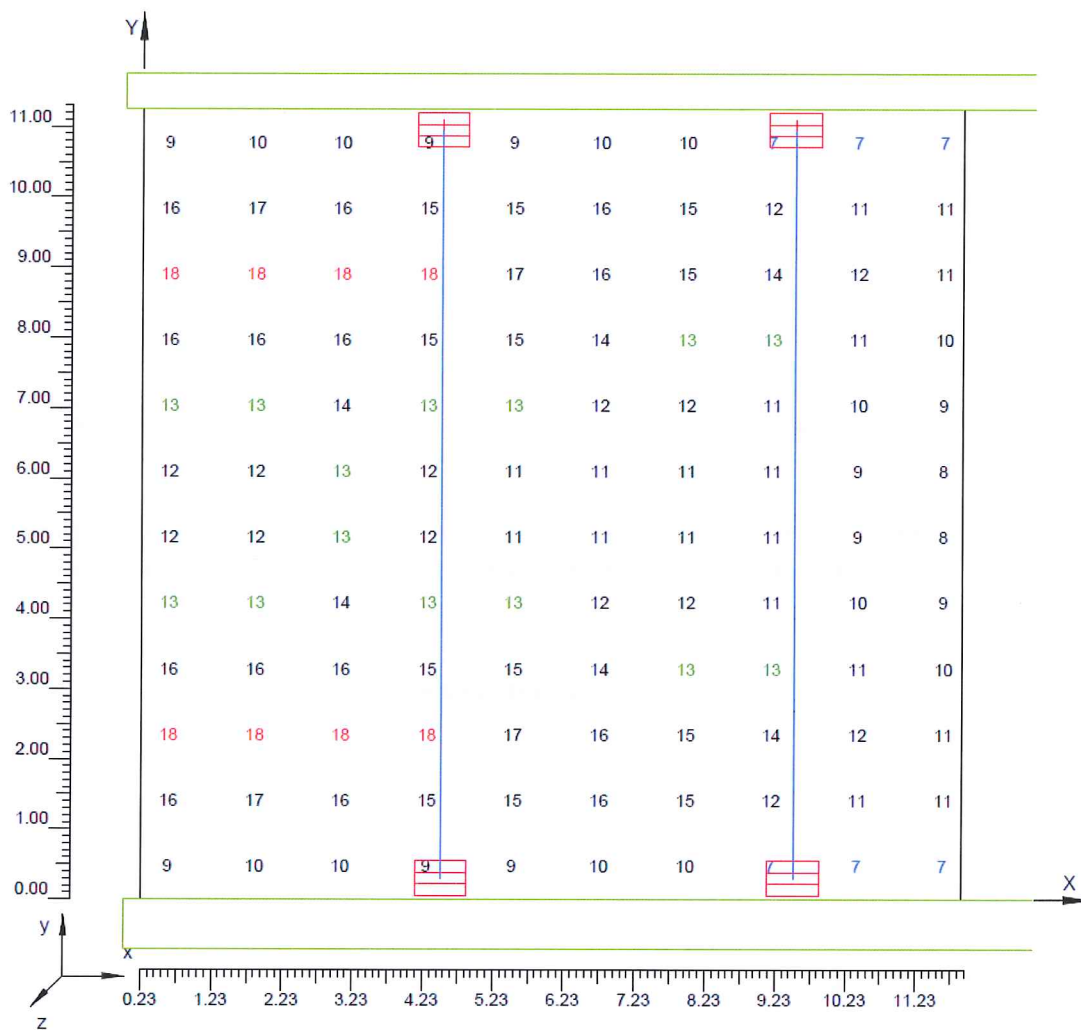


Figura 48 - uniformità generale carreggiata

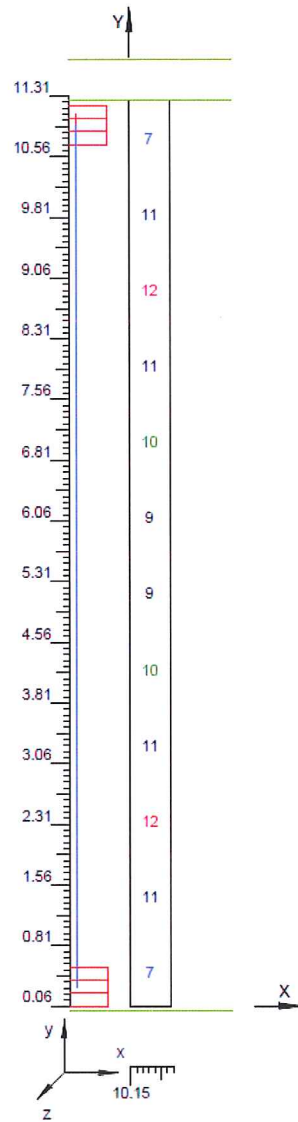


Figura 49 - luminanza media trasversale di carreggiata

Studio illuminotecnico Rinforzo direzione La Spezia

Risultati di calcolo

TRATTO 1

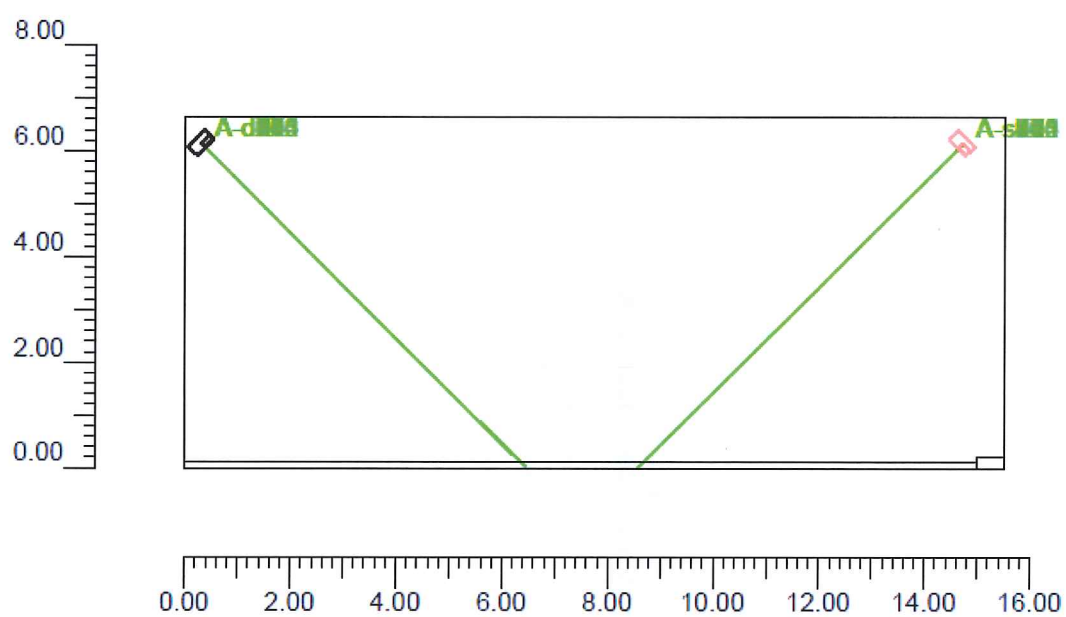


Figura 50 - vista frontale

tratto n	n lamp	lung tratto	P(W)	Passo (m)	inizio fila
1	260	130	400	1,0	3

Lm mant	Ltm mant	Ltmin mant
156	163	131

U ₀ Mant	verif	U _i Manto sorpasso	U _i Manto marcia	U _i Manto accelerazione	U _i Manto emergenza	U _t Mant	verif
0,8	ok	0,97	0,99	0,99	0,97	0,8	ok

Lm par 1 (2m)	verif	Ltm par 1	Lm par 2 (2m)	verif	Ltm par 2
69	ok	90	76	ok	76

U _t par 1	verif	U _t par 2	verif	U _o Par 1	verif	U _i Parete 1 (fila di punti a 1,7 m)	verif	U _o Par 2	verif	U _i Parete 2 (fila di punti a 1,7 m)	verif
0,42	ok	0,42	ok	0,42	ok	0,97	ok	0,42	ok	0,99	ok

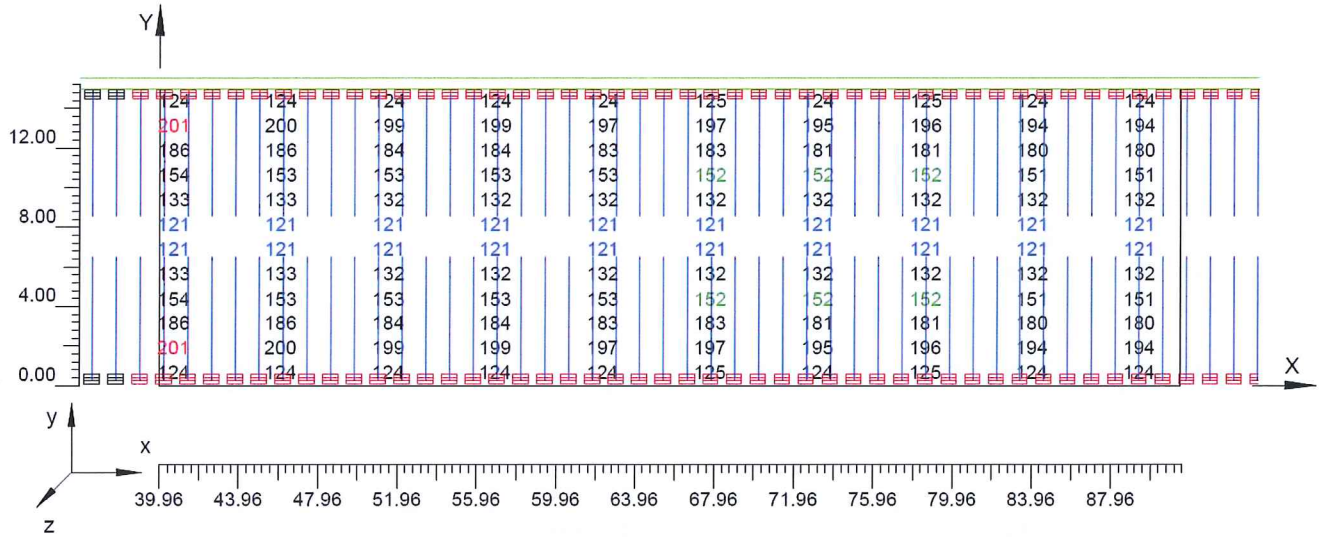


Figura 51 - reticolo di calcolo - tratto 1

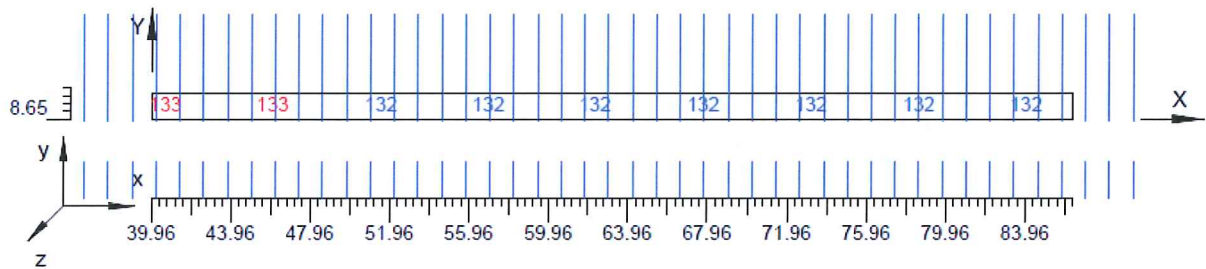


Figura 52 - uniformità longitudinale corsia di marcia

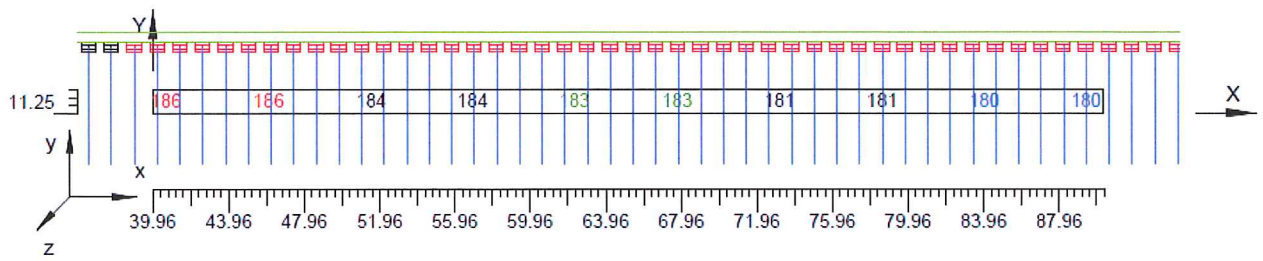


Figura 53 - uniformità longitudinale corsia di sorpasso

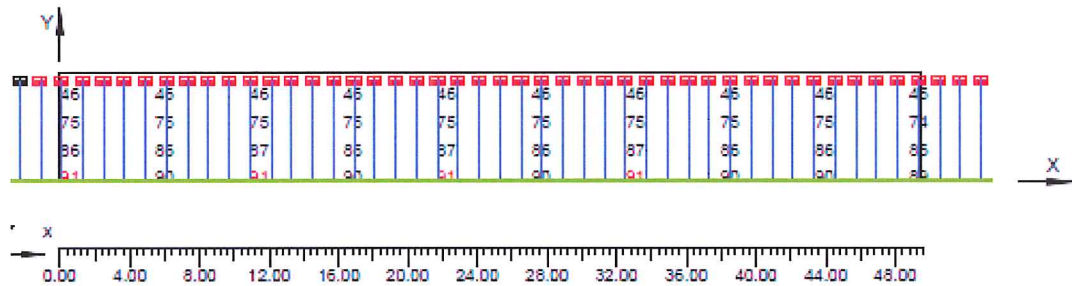


Figura 54 - uniformità generale parete 1

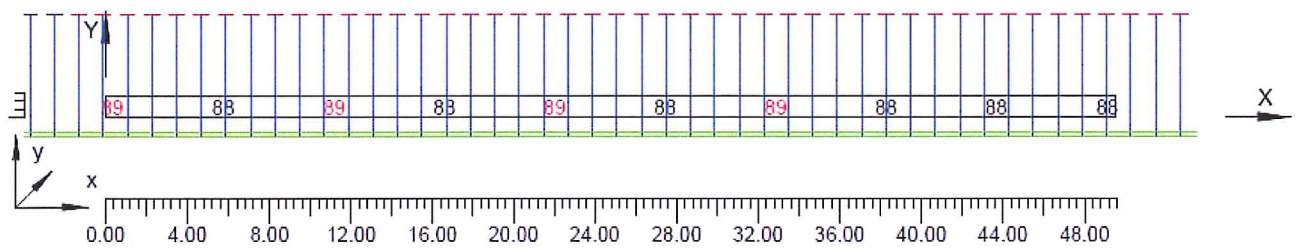


Figura 55 - Uniformità longitudinale parete 1

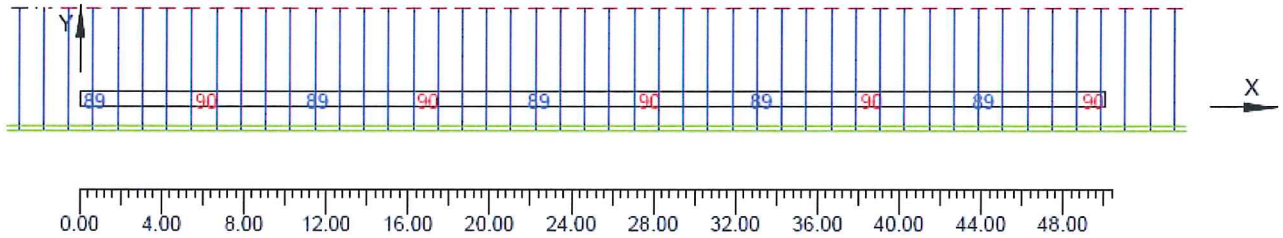


Figura 56 - uniformità longitudinale parete 2

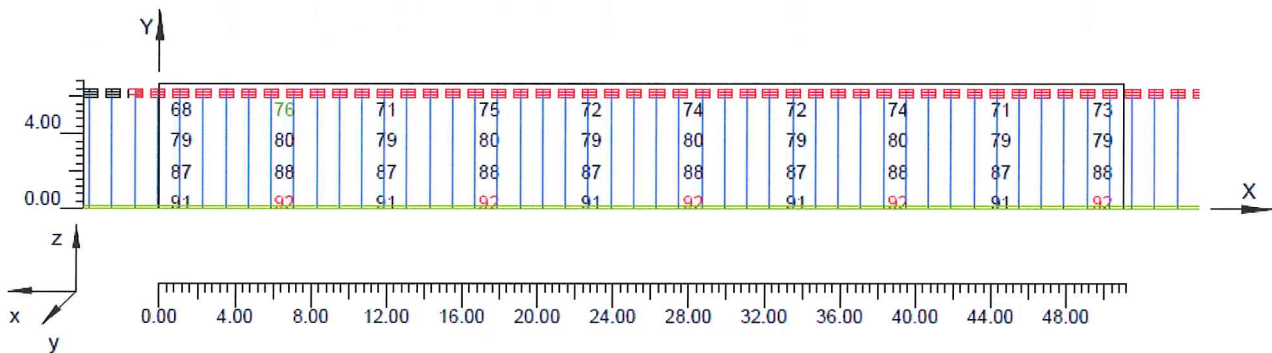


Figura 57 - uniformità generale parete 2

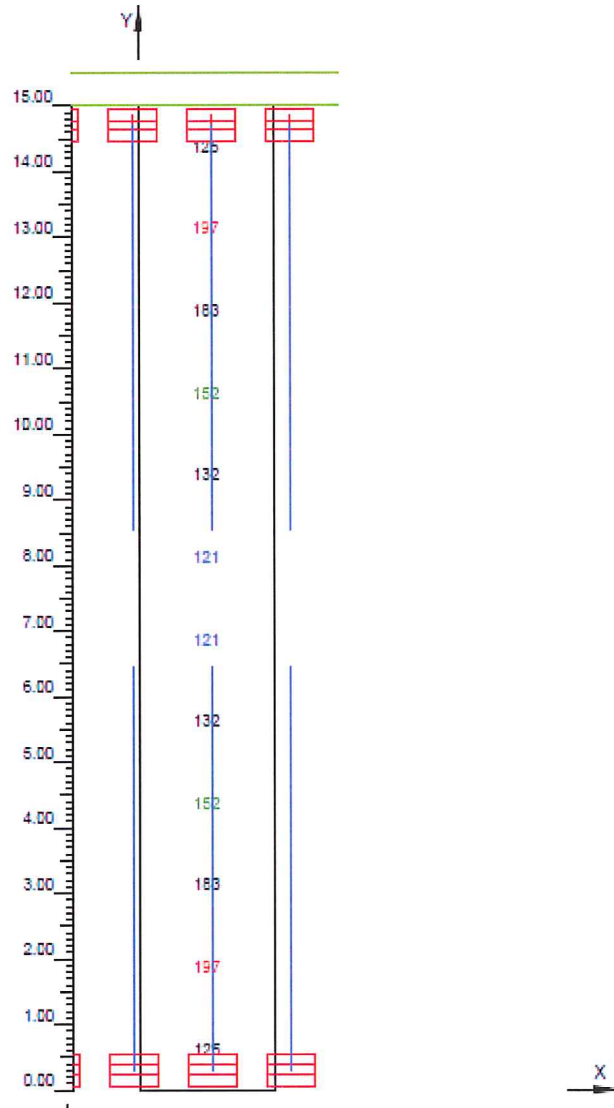


Figura 58 - Luminanza media trasversale carreggiata

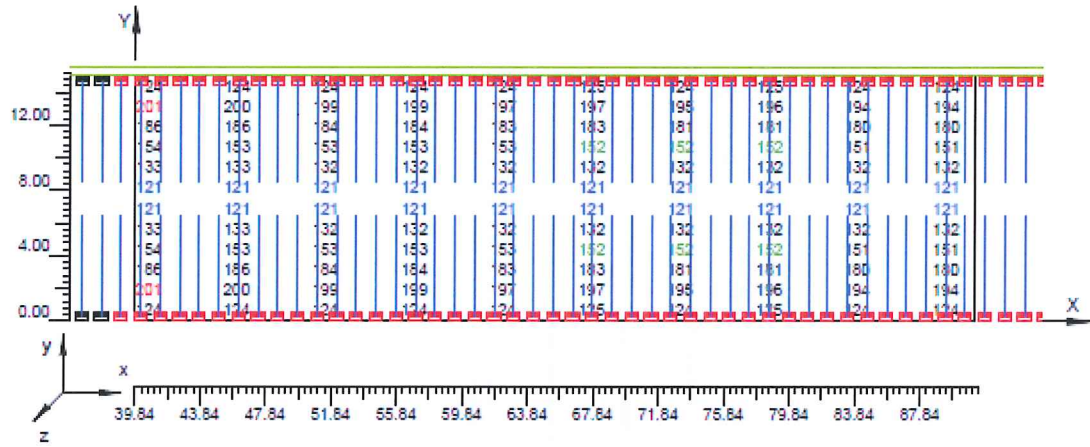


Figura 59 - uniformità generale carreggiata

TRATTO 2

tratto n	n lamp	lung tratto	P(W)	Passo (m)	inizio fila
2	62	50	400	1,6	1,0

Lm mant	Ltm mant	Ltmin mant
92	112	84

U ₀ Mant	verif	U _i Manto sorpasso	U _i Manto marcia	U _i Manto accelerazione	U _i Manto emergenza	U _t Mant	verif
0,66	ok	0,79	0,72	0,72	0,73	0,75	ok

Lm par 1 (2m)	verif	Ltm par 1	Lm par 2 (2m)	verif	Ltm par 2
44	si	43	40	si	41

Ut par 1	verif	Ut par 2	verif	Uo Par 1	verif	UI Parete 1 (fila di punti a 1,7 m)	verif	Uo Par 2	verif	UI Parete 2 (fila di punti a 1,7 m)	verif
0,53	ok	0,54	ok	0,44	ok	0,64	ok	0,45	ok	0,5	ok

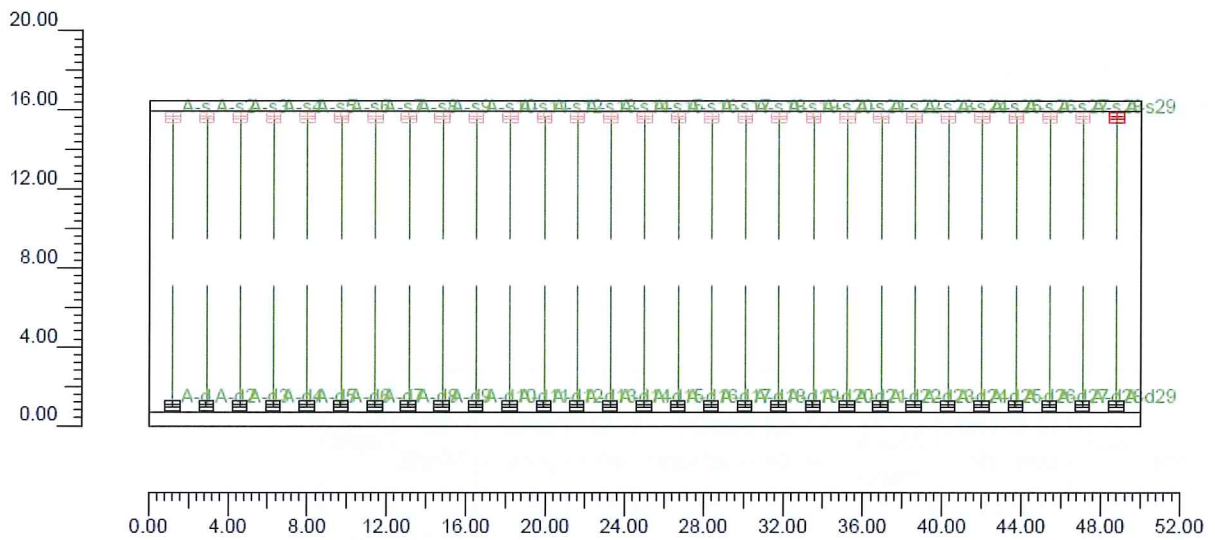


Figura 60 - vista in pianta

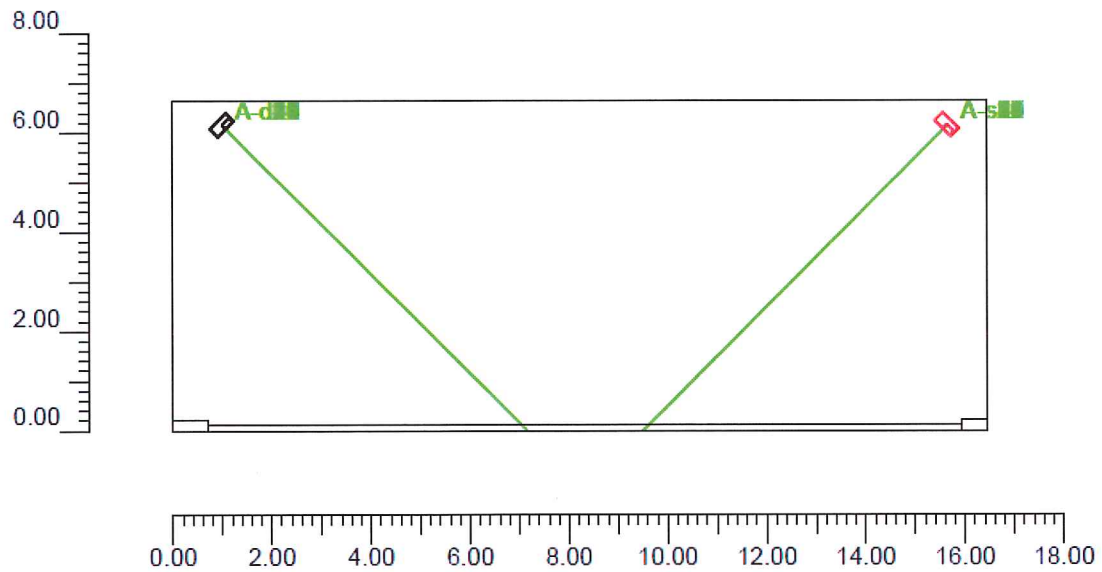


Figura 61 -vista frontale

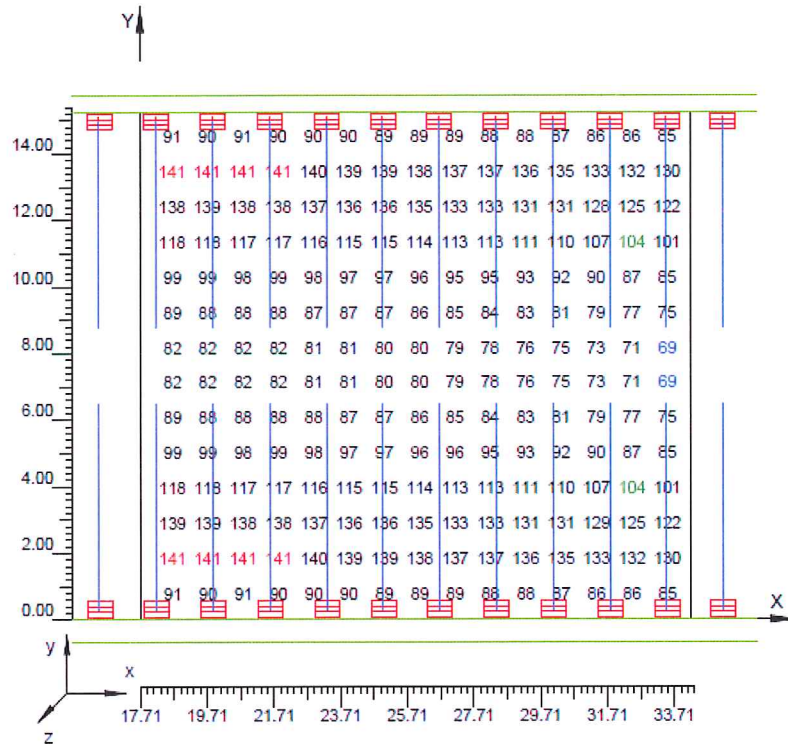


Figura 62 - uniformità generale carreggiata

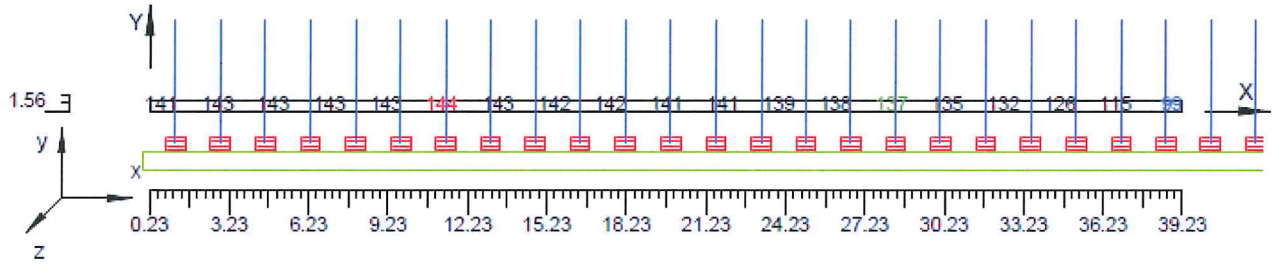


Figura 63 - uniformità longitudinale corsia di emergenza

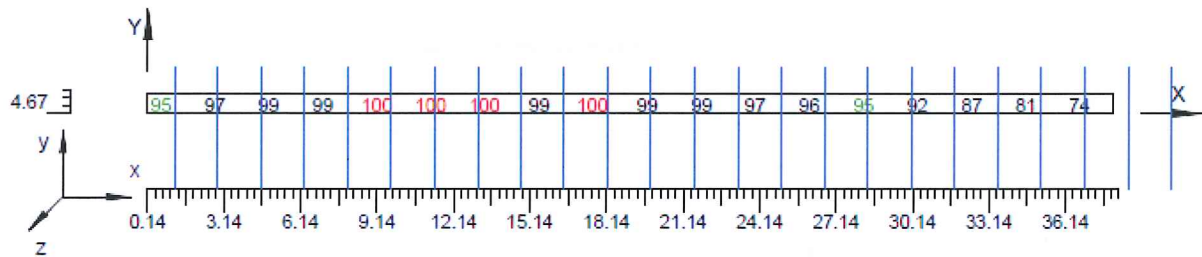


Figura 64 - uniformità longitudinale corsia di accelerazione

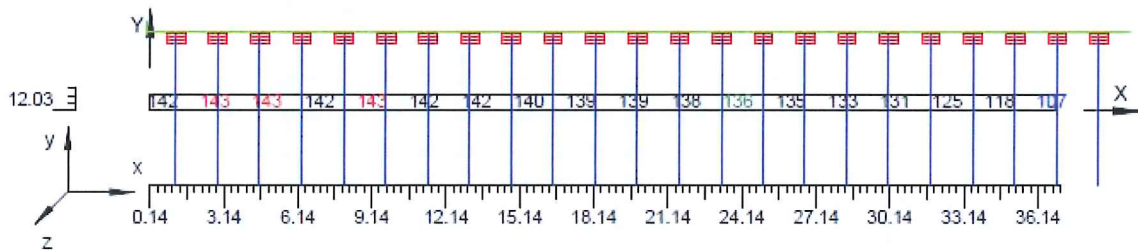


Figura 65 - uniformità longitudinale corsia di sorpasso

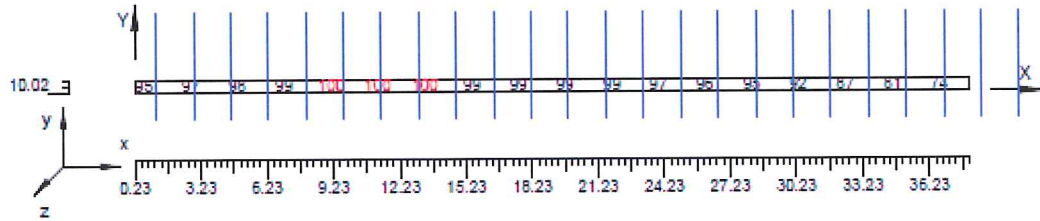


Figura 66 -uniformità longitudinale corsia di marcia

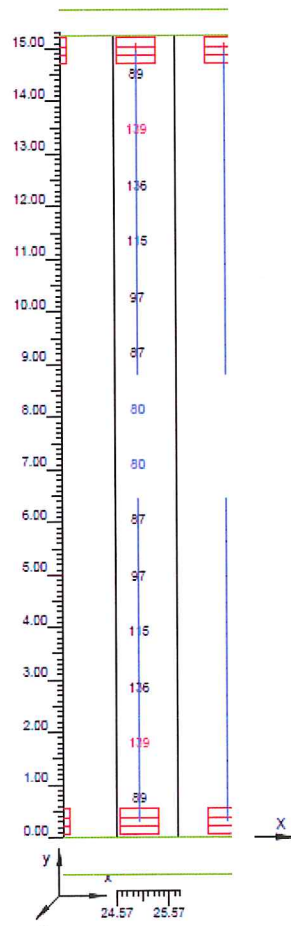


Figura 67 - Luminanza media trasversale di carreggiata

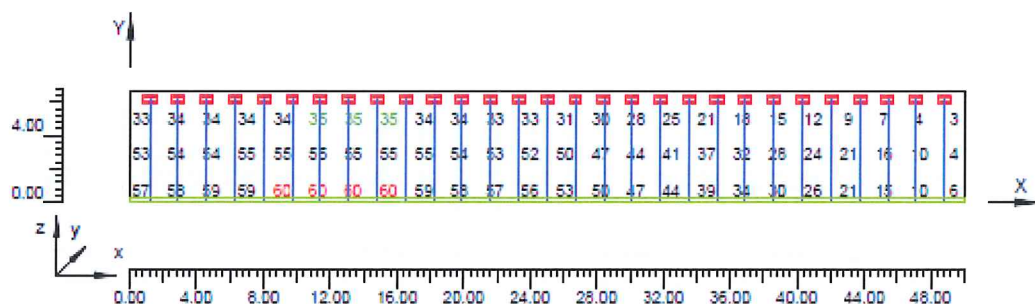


Figura 68 - luminanza media parete 1

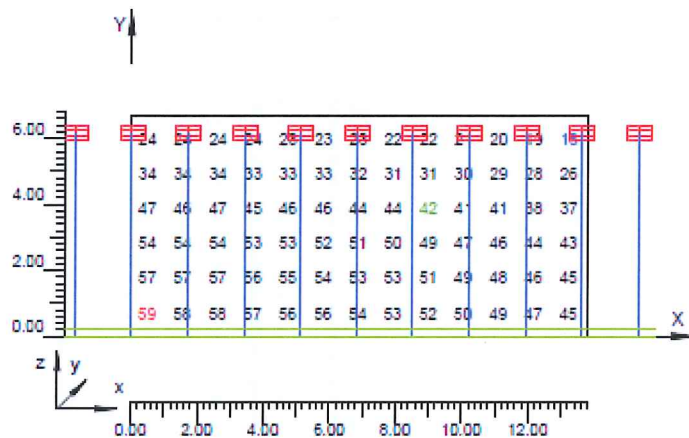


Figura 69 - uniformità generale parete 1

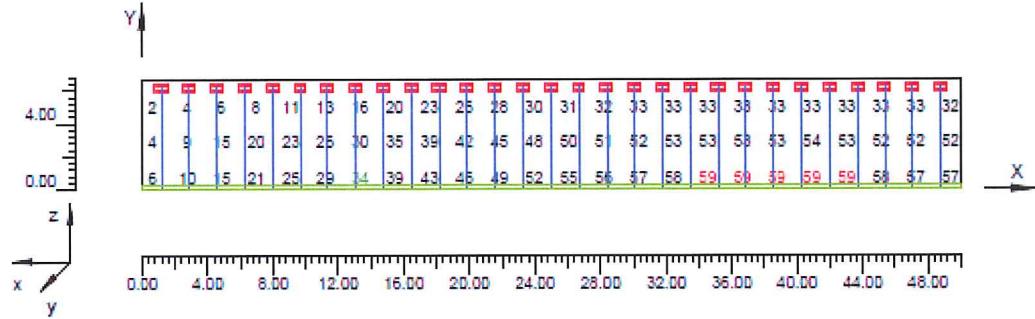


Figura 70 - luminanza media parete 2

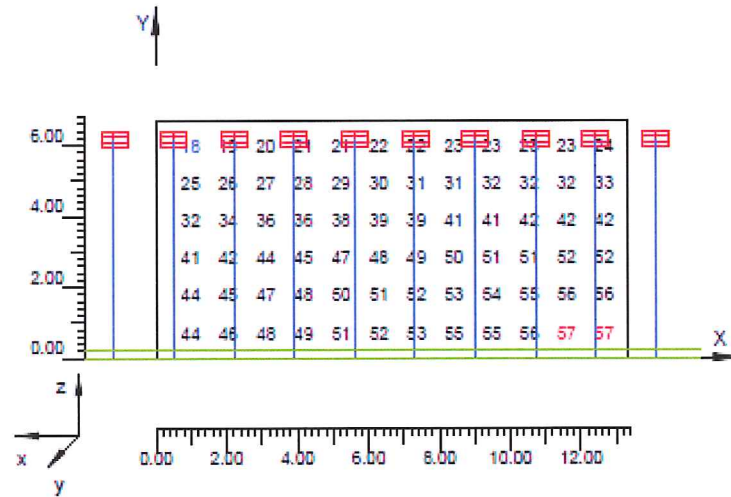


Figura 71 - uniformità generale parete 2

TRATTO 3

tratto n	n lamp	lungh tratto	P(W)	Passo (m)	inizio fila
3	34	50	400	3	1,7

Lm mant	Ltm mant	Ltmin mant
62	68	44

U ₀ Mant	verif	U _i Manto sorpasso	U _i Manto marcia	U _i Manto accelerazione	U _i Manto emergenza	U _t Mant	verif
0,64	ok	0,86	0,82	-	0,71	0,67	ok

Lm par 1 (2m)	verif	Ltm par 1	Lm par 2 (2m)	verif	Ltm par 2
45	ok	39	33	ok	39

Ut par 1	verif	Ut par 2	verif	Uo Par 1	verif	UI Parete 1 (fila di punti a 1,7 m)	verif	Uo Par 2	verif	UI Parete 2 (fila di punti a 1,7 m)	verif
0,51	ok	0,51	ok	0,45	ok	0,64	ok	0,45	ok	0,52	no

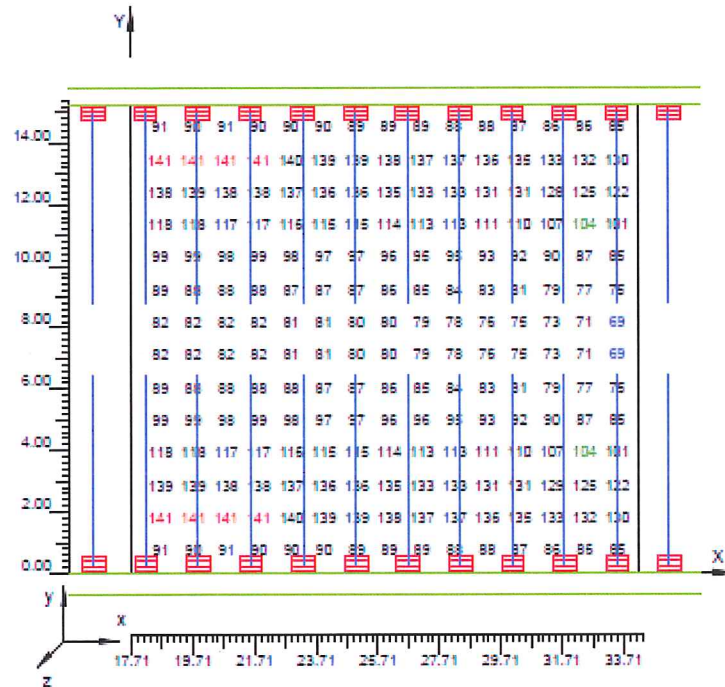


Figura 72 - uniformità generale carreggiata

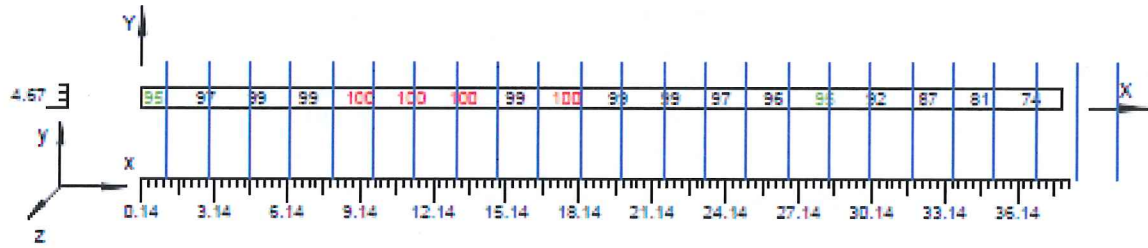


Figura 73 - uniformità longitudinale accelerazione

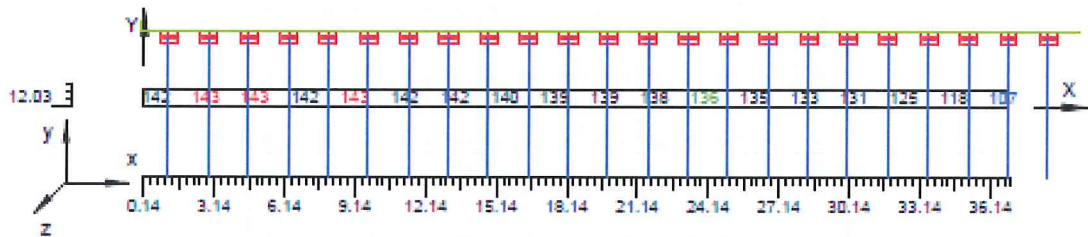


Figura 74 - uniformità longitudinale sorpasso

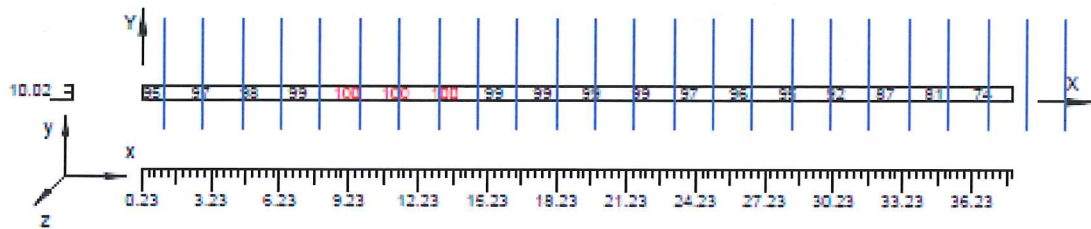


Figura 75 - uniformità longitudinale marcia

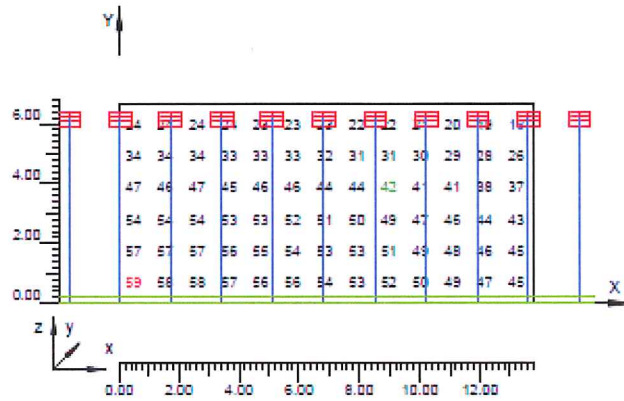


Figura 76 - uniformità generale parete 1

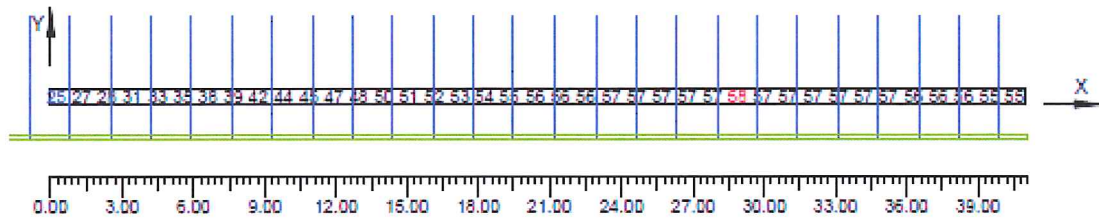


Figura 77 - uniformità longitudinale parete 2

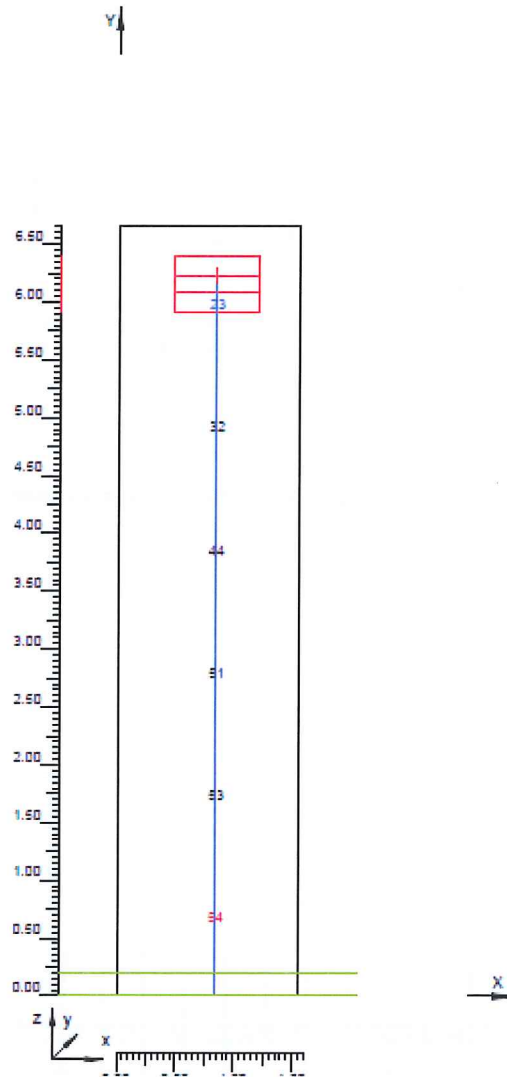


Figura 78 - Luminanza media trasversale parete 1

0,41	ok	0,5	ok	0,58	ok	0,9	ok	0,58	ok	0,9	ok
------	----	-----	----	------	----	-----	----	------	----	-----	----

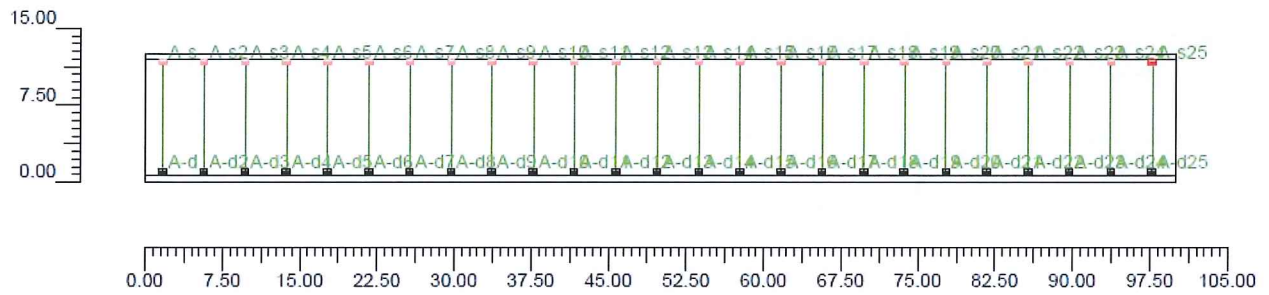


Figura 79 - vista in pianta

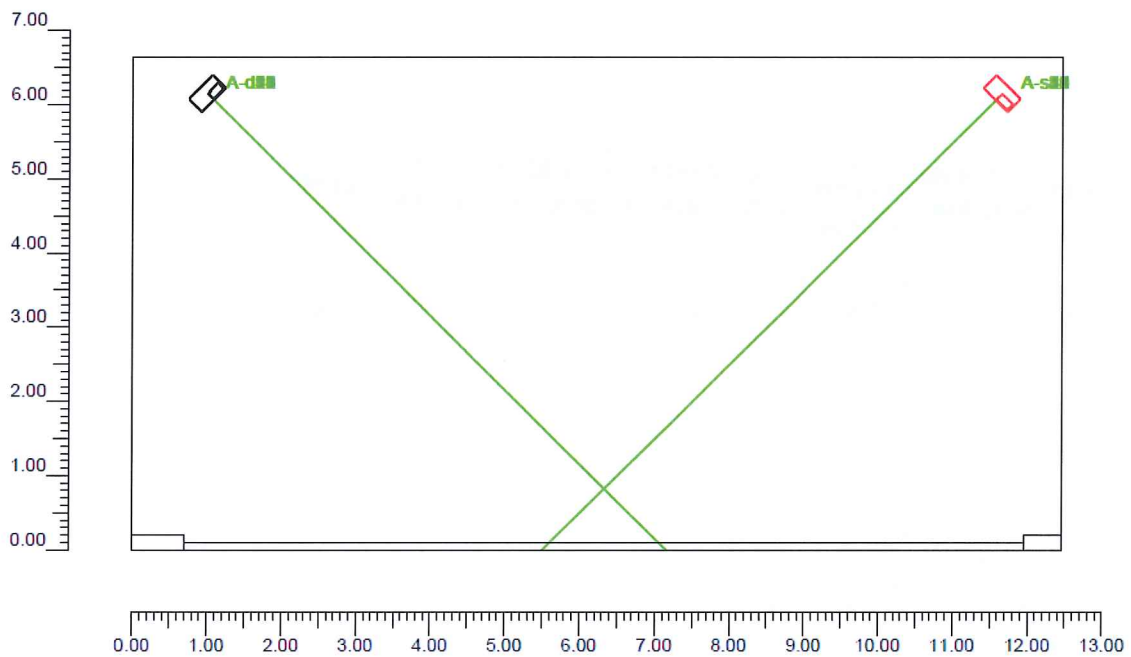


Figura 80 - vista frontale

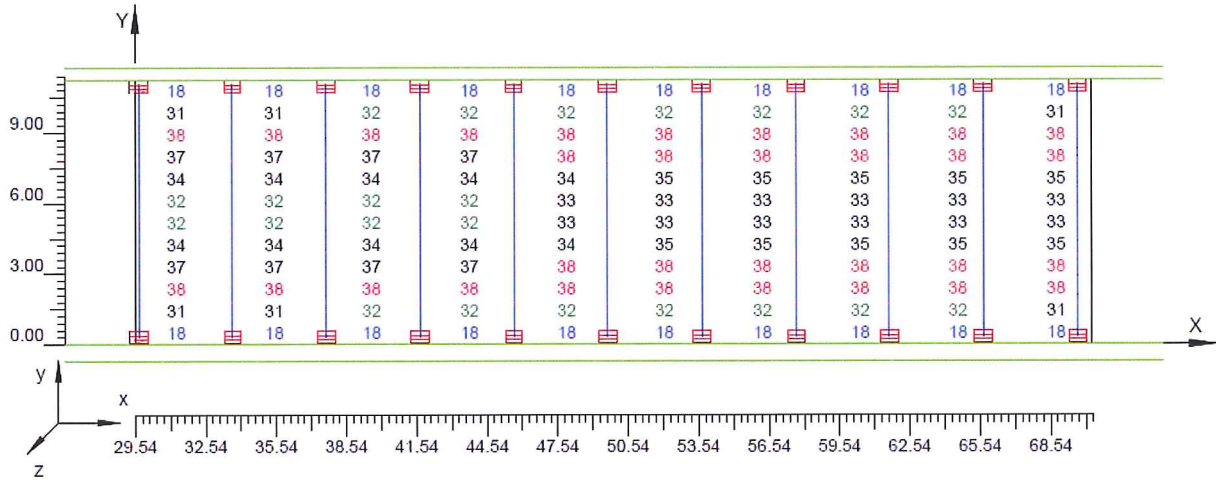


Figura 81 - uniformità generale carreggiata

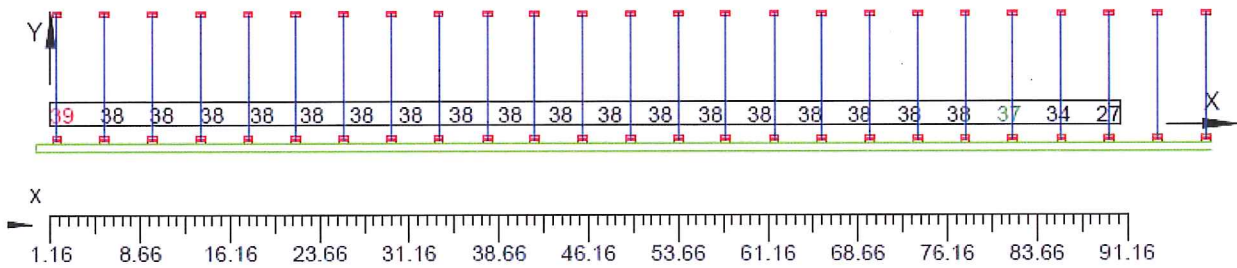


Figura 82 - uniformità longitudinale corsia di emergenza

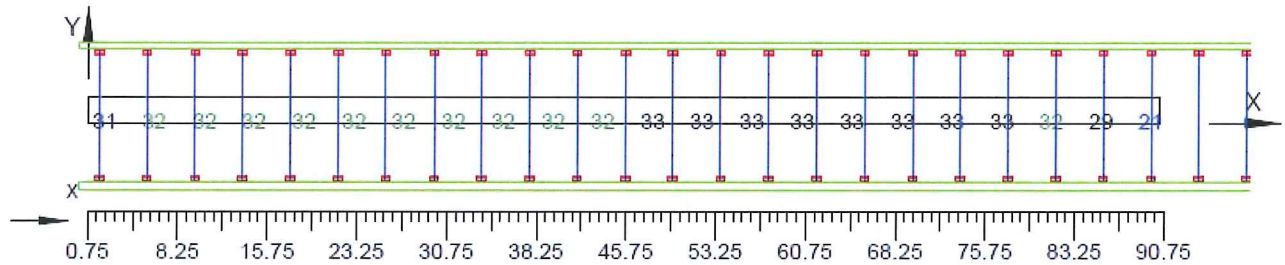


Figura 83 - uniformità longitudinale corsia di marcia

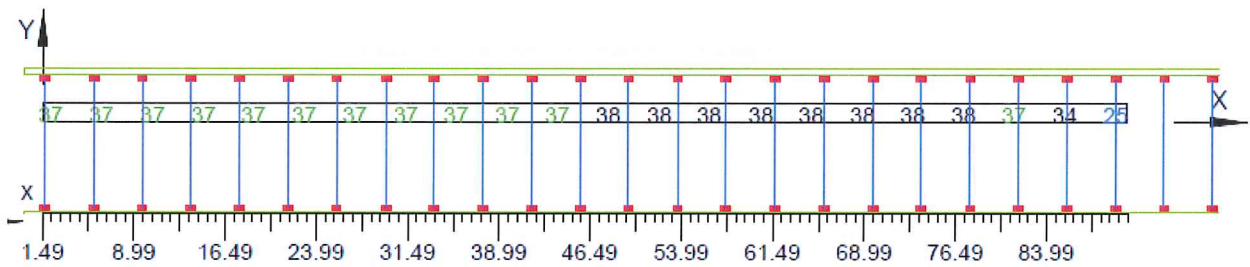


Figura 84 - uniformità longitudinale corsia di sorpasso

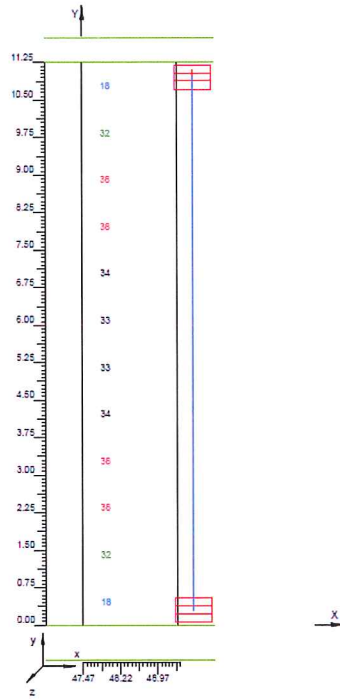


Figura 85 - Luminanza media trasversale carreggiata

TRATTO 5

tratto n	n lamp	lunghezza tratto	P(W)	Passo (m)	inizio fila
5	50	100	150	4,5	4

Lm mant	Ltm mant	Ltmin mant
20	24	14

U ₀ Mant	verif	U _i Manto sorpasso	U _i Manto marcia	U _i Manto emergenza	U _t Mant	verif
0,56	ok	0,69	0,66	0,69	0,56	ok

Lm par 1 (2m)	verif	Ltm par 1	Lm par 2 (2m)	verif	Ltm par 2
12	ok	12	11	ok	10

Ut par 1	verif	Ut par 2	verif	Uo Par 1	verif	UI Parete 1 (fila di punti a 1,7 m)	verif	Uo Par 2	verif	UI Parete 2 (fila di punti a 1,7 m)	verif
0,58	ok	0,5	ok	0,6	ok	0,71	ok	0,4	ok	0,72	ok

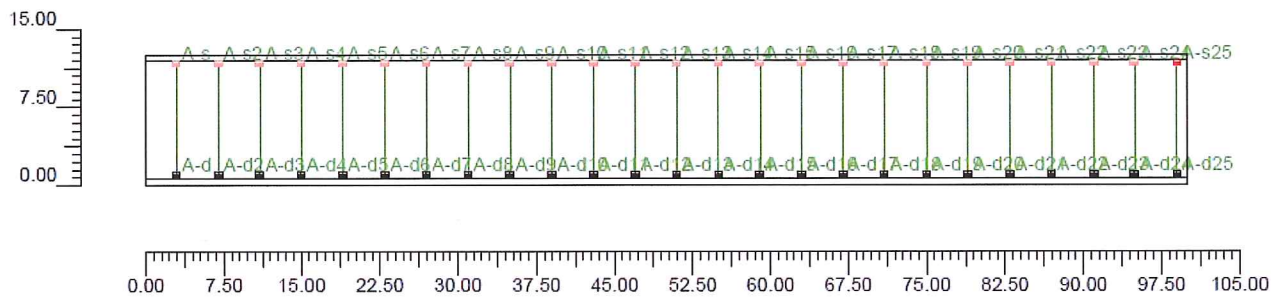


Figura 86 – vista in pianta

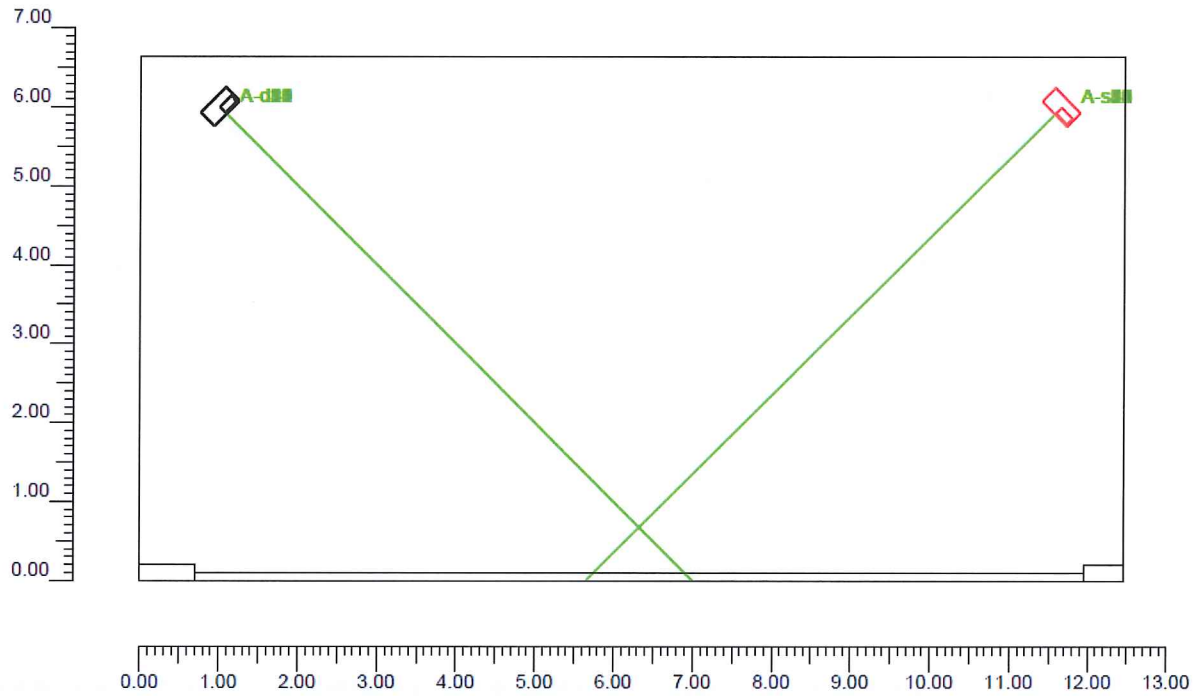


Figura 87 - vista frontale

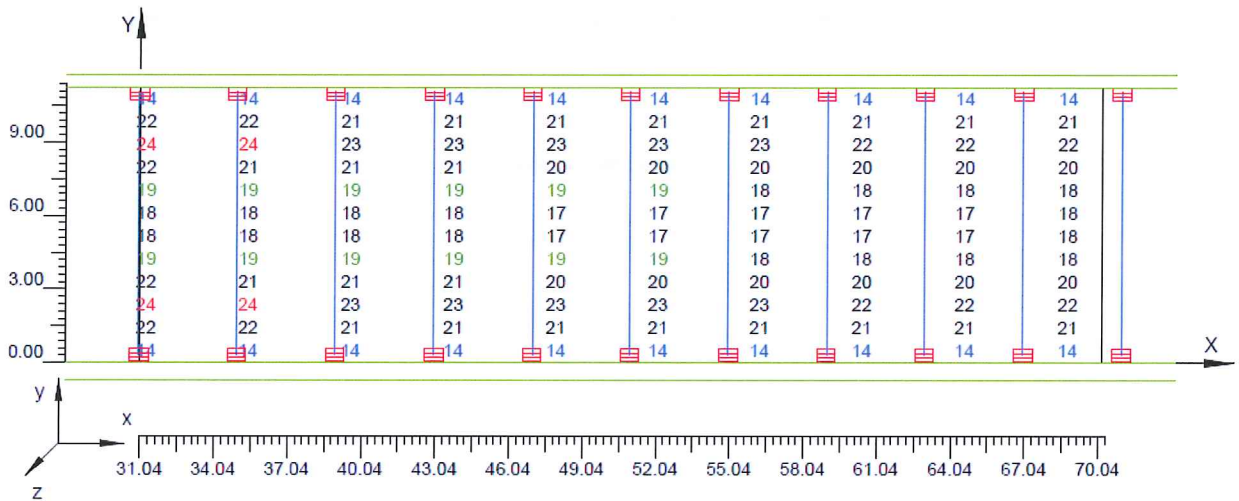


Figura 88 - uniformità generale di carreggiata

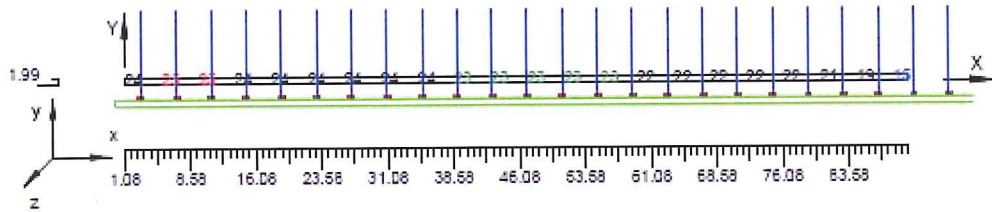


Figura 89 - uniformità longitudinale corsia di emergenza

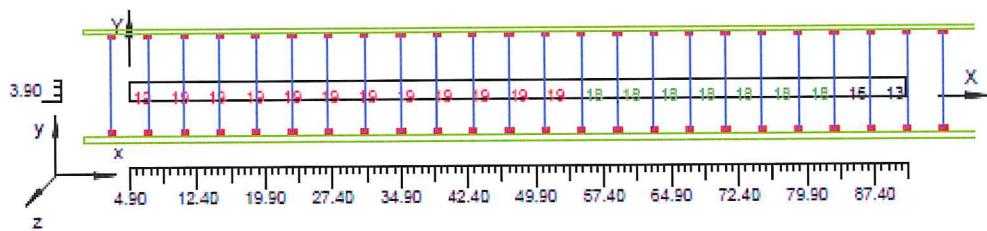


Figura 90 - uniformità longitudinale corsia di marcia

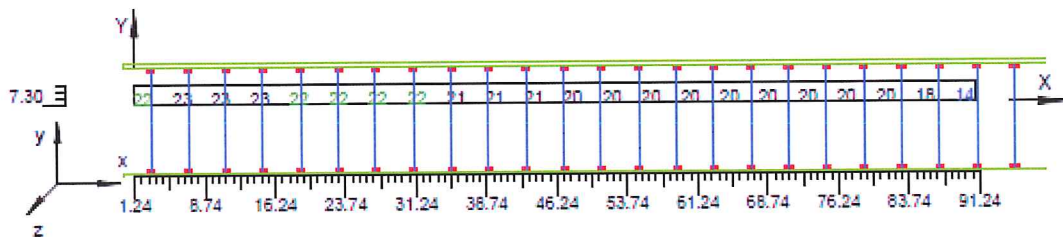


Figura 91 - uniformità longitudinale corsia di sorpasso

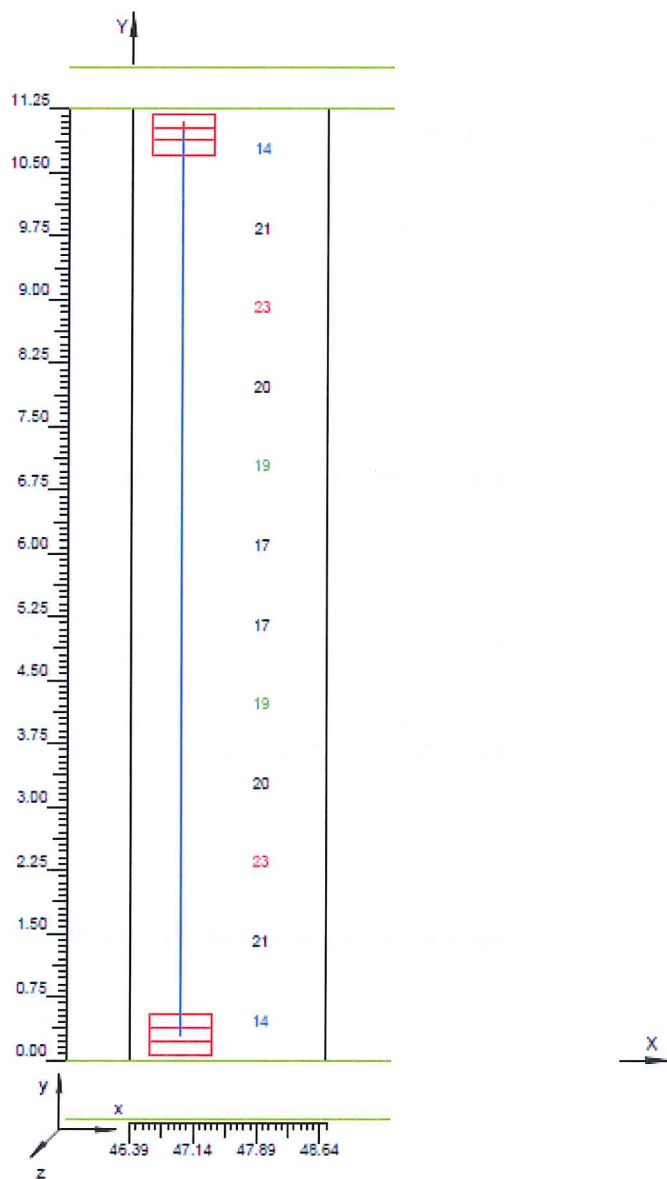


Figura 92 - uniformità media trasversale di carreggiata

TRATTO 6

tratto n	n lamp	lung tratto	P(W)	Passo (m)	inizio fila
6	10	22	100	5,5	4,5

Lm mant	Ltm mant	Ltmin mant
12	15	7

U ₀ Mant	verif	U _i Manto sorpasso	U _i Manto marcia	U _i Manto emergenza	U _t Mant	verif
0,54	ok	0,65	0,69	0,65	0,7	ok

Lm par 1 (2m)	verif	Ltm par 1	Lm par 2 (2m)	verif	Ltm par 2
69	ok	90	76	ok	76

Ut par 1	verif	Ut par 2	verif	Uo Par 1	verif	UI Parete 1 (fila di punti a 1,7 m)	verif	Uo Par 2	verif	UI Parete 2 (fila di punti a 1,7 m)	verif
0,62	ok	0,52	ok	0,65	ok	0,62	ok	0,41	ok	0,62	ok

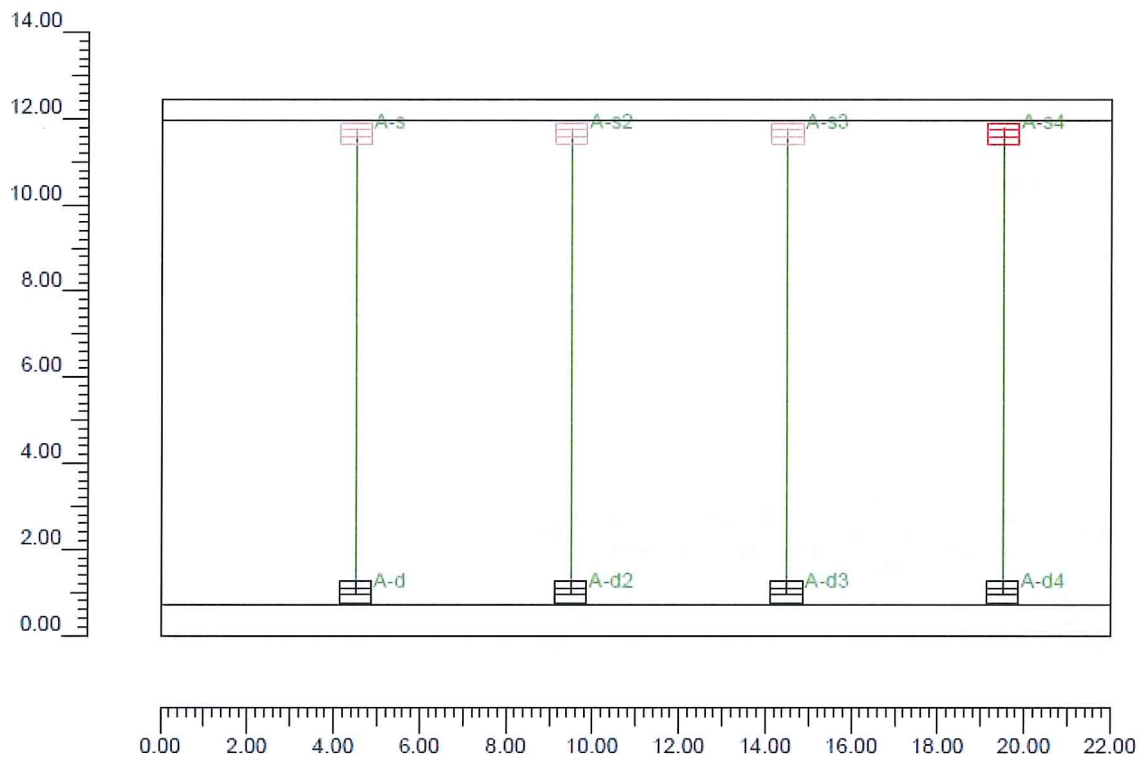


Figura 93 - vista in pianta

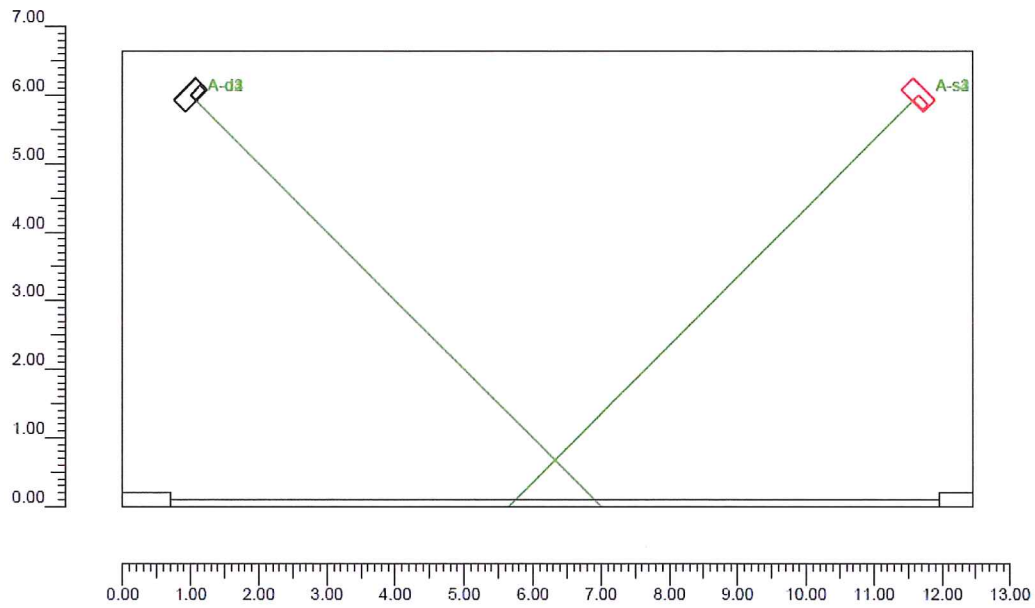


Figura 94 - vista frontale

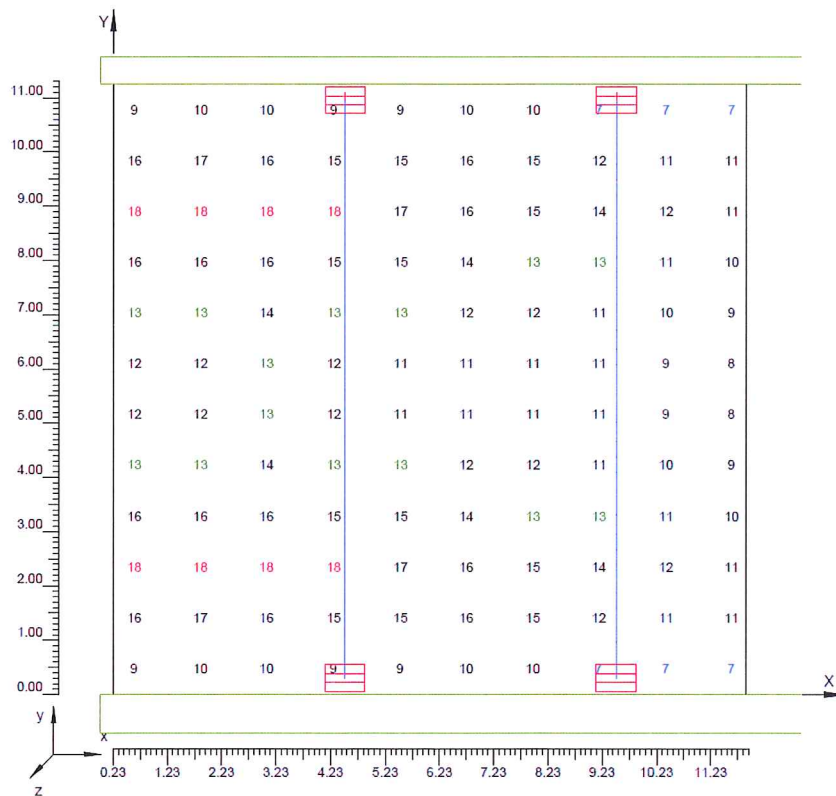


Figura 95 - uniformità generale carreggiata

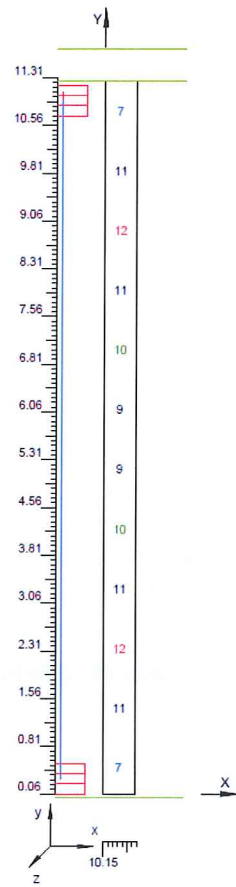


Figura 96 - luminanza media trasversale di carreggiata

Conclusioni

In conclusione da un'analisi dei calcoli effettuati, si evidenzia che i corpi illuminanti scelti si adattano bene al raggiungimento dei livelli di luminanza prescritta, in tutti i tratti esaminati. In particolare sono stati verificati anche i livelli di uniformità generale, longitudinale e trasversale in conformità alla norma UNI 11095. Inoltre l'andamento decrescente della curva di luminanza è stato approssimato attraverso la progettazione di gradini a luminanza costante, ciascuno dei quali non è mai inferiore più del 50% rispetto a quello che lo precede. Nel rispetto delle prescrizioni della norma, l'impianto progettato garantisce l'adattamento graduale dell'occhio nel passaggio da un livello di luce elevato riscontrabile di giorno con un livello ovviamente più basso all'interno del manufatto, evitando l'effetto di buio totale e consentendo all'utente della strada di percepire chiaramente gli ostacoli nel rispetto dei principi di sicurezza.

Di seguito si riportano gli andamenti delle curve di luminanza per le due direzioni esaminate:

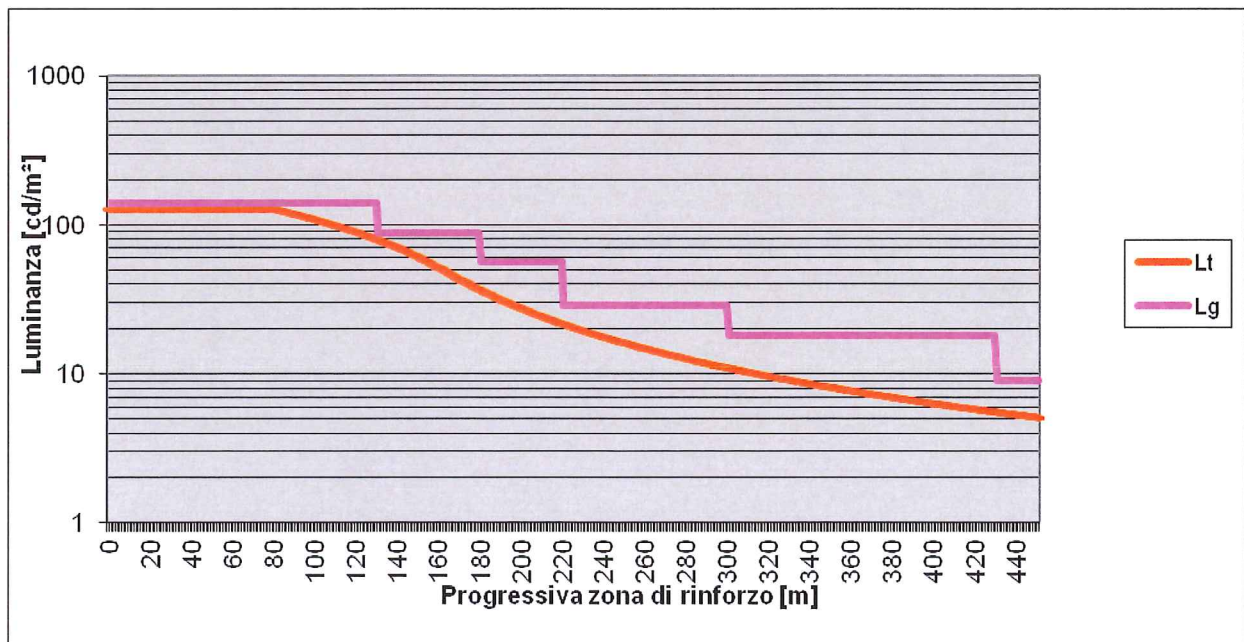


Figura 97 - Andamento curva di luminanza reale e di progetto dir. VR

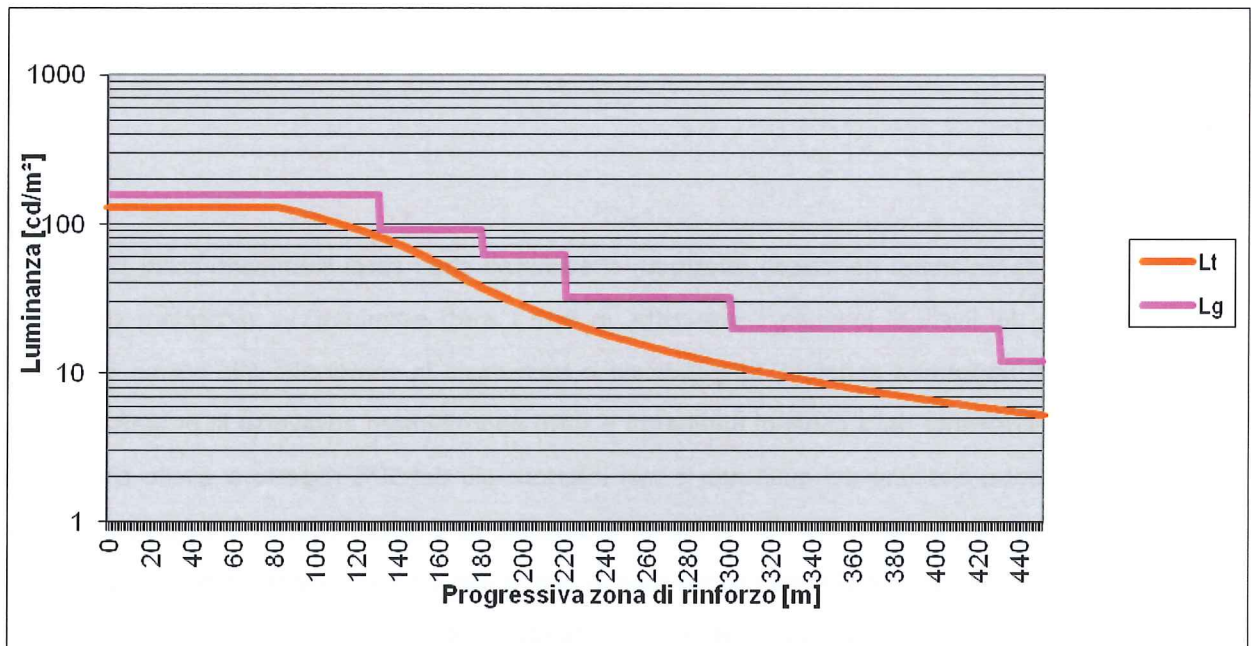


Figura 98 - andamento curva di luminanza reale e di progetto di progetto dir SP

TI.BRE

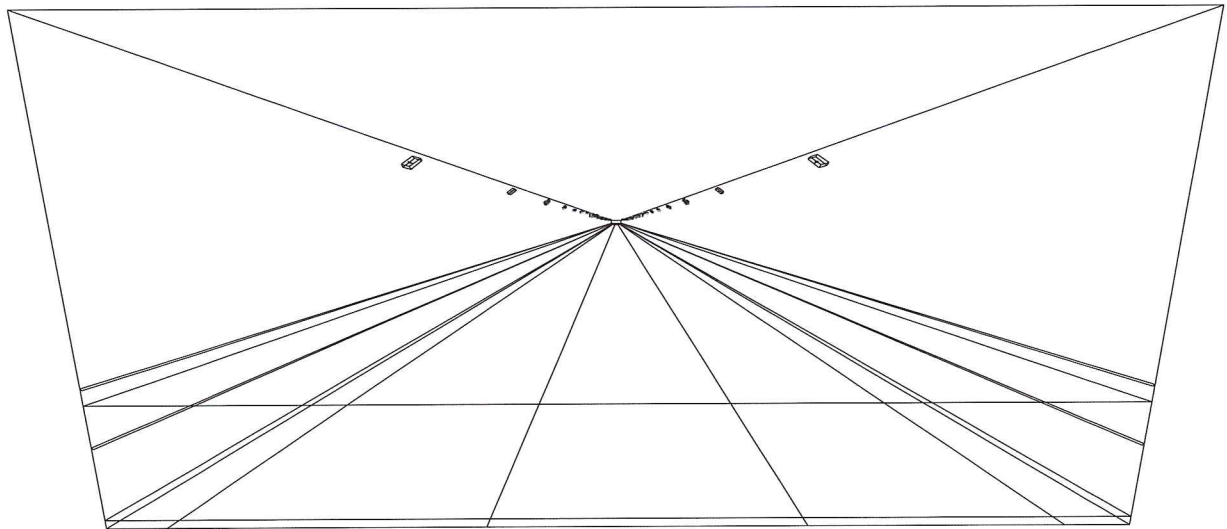
Note Installazione:

Cliente: AUTOCISA

Codice Progetto: PR1190

Note:

CALCOLO ILLUMINAZIONE PERMANENTE



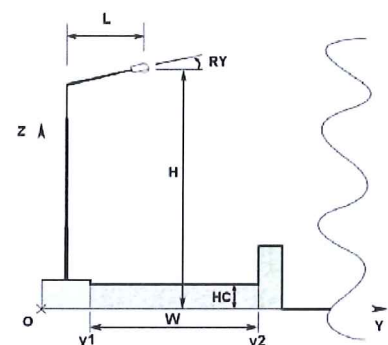
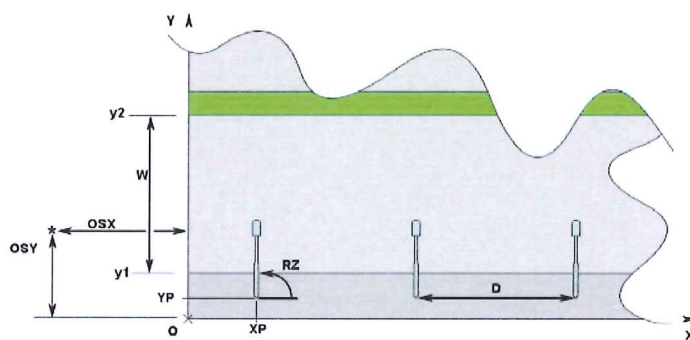
1.1 Informazioni Area

Dati Strada

Zona	Tipo Zona	Corsia	Senso di Marcia	Larghezza [m] W	y1 [m]	y2 [m]	Pt.Calc.Y (ILLUM.)	Pt.Calc.Y (LUMIN.)	h Zona [m] (HC)	Colore	Tabella R	Coeff.Rif. Fattore q0
Marc_A	Ciclabile/Pedonale	Marc_A_C1	--->	0.75	0.00	0.75	3	3	0.00	RGB=239,239,255		40.00
Carrabile	Carrabile	Corsia d'Emergenza	--->	3.00	0.75	3.75	3	3	0.00	RGB=126,126,126	C2	7.01
Carregg_A	Carregg_A	Carregg_A_C1	--->	7.50	3.75	11.25	5		0.00	RGB=126,126,126	C2	7.01
		Carregg_A_C2	--->	3.75	3.75	7.50		3				
		Carregg_A_C2	--->	3.75	7.50	11.25		3				
Marc_B	Ciclabile/Pedonale	Marc_B_C1	--->	0.70	11.25	11.95	3	3	0.00	RGB=239,239,255		40.00

Dati di installazione (File di Apparecchi)

Nome Fila	1° Palo x [m] (XP)	1° Palo y [m] (YP)	Altez.App. [m] (H)	Num. Pali	Interd. [m] (D)	Sbraccio [m] (L)	Incl.App. ° (RY)	Rot.Sbraccio ° (RZ)	Incl.Laterale ° (RX)	Fatt.Manut. [%]	Codice Apparecchio	Flusso lm	Rifer.
Fila A	6.80	0.25	5.20	46	10.00	0.00	35	90	0	80.00	3260 12 led	9461	A
Fila B	6.80	11.75	5.20	46	10.00	0.00	35	270	-0	80.00	3260 12 led	9461	A



1.2 Calcolo Energetico (Suolo)

Illuminamento Medio	97.03 lx
Potenza Specifica	0.06 W/m ²
Potenza Specifica Illuminotecnica	0.06 W/(m ² * 100lx)
Efficienza Energetica	1716.55 (m ² *lx)/W
Potenza Totale Utilizzata	4324.00 W

1.3 Parametri di Qualità dell'Impianto

Riepilogo Risultati

Zona	Osservatore	Corsia	Ti	UI	LAv	Uo
Carrabile			Ti=5.59	0.23	5.96	0.24
Lv=0.43	1) (x=-60.00 y=2.25)m (x=326.63 y=2.25)m	Corsia d'Emergenza	Ti=5.59 *	0.23 *	5.96 *	0.24 *
Caregg_A			Ti=7.33	0.24	4.99	0.27
Lv=0.49	1) (x=-60.00 y=5.63)m 2) (x=-60.00 y=9.38)m (x=326.63 y=5.63)m (x=236.63 y=9.38)m	Caregg_A_01 Caregg_A_02	Ti=7.33 *	0.31 0.24 *	5.04 4.99 *	0.27 * 0.27

Norma:

CEN 13201

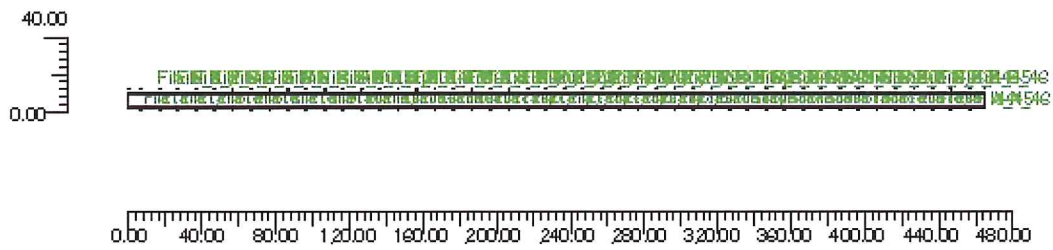
Inquinamento Luminoso

Rapporto Medio - Rm-

2.41 %

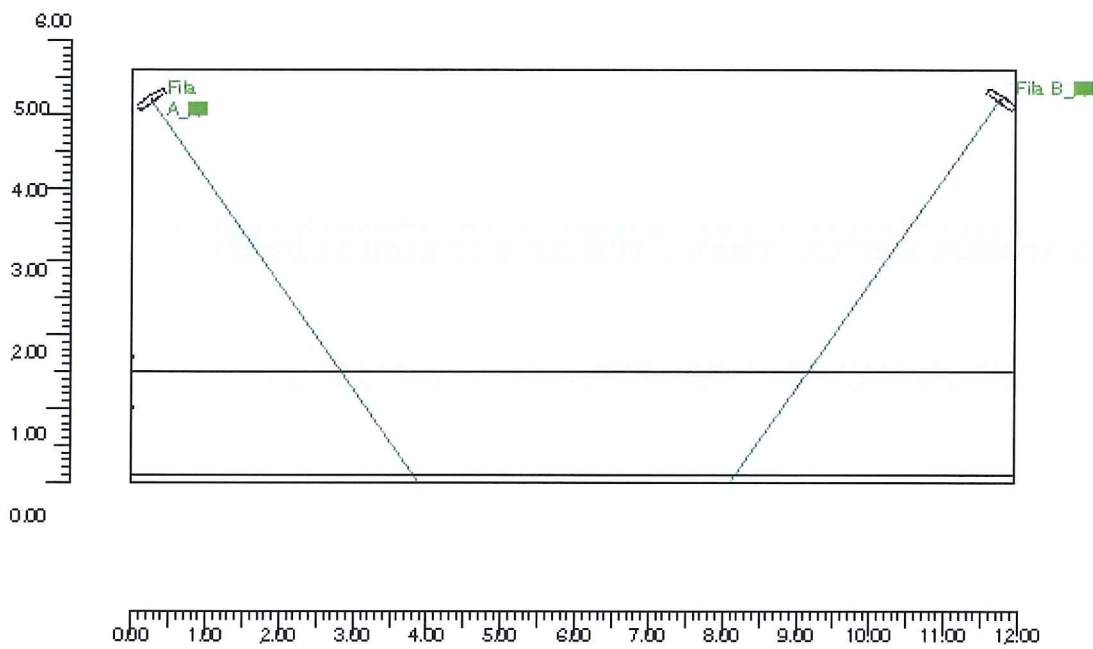
2.1 Vista 2D in Pianta

Scala 1/4000



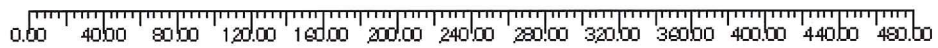
2.2 Vista Laterale

Scala 1/100



2.3 Vista Frontale

Scala 1/4000



3.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi

Rifer.	Linea	Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice Rilievo)	Apparecchi N.	Rif.Lamp.	Lampade N.
A	DISANO	3260 Modoled - POWERLED (3260 Modoled - POWERLED)	3260 12 led (326012led)	-	LMP-A	1

3.2 Informazioni Lampade

Rif.Lamp.	Tipo	Codice	Flusso lm	Potenza W	Colore K	N.
LMP-A		LXK2-PW12-R00	9461	94	6500	-

4.1 Valori delle Luminanze su: Carregg_A Oss. 1(x=-60.00;y=5.63;z=1.50)m

O (x:0.00 y:3.75 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
--------------------------	-----------	-------	--------	---------	-----------	---------	-----------

DX:3.00 DY:1.25 Luminanza (L) 5.04 cd/m² 1.35 cd/m² 8.18 cd/m² 0.27 0.16 0.62

Tipo Calcolo

Dir.+Indir.(2 Interriflessioni) + Arredi

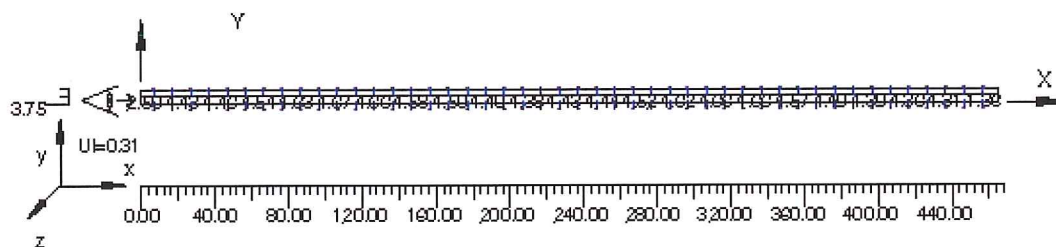
Nome Corsia	Largh. Corsia [m] W	y1 [m]	y2 [m]	Pt.Calc.Y	Tabella R	Coeff.Rifl. Fattore q0	Osservatore x Assoluto [m]	Osservatore y Assoluto [m]	Luminanza Velante [cd/m ²]	Incremento di Soglia [%]	Uniformità Longitudinale
Carregg_A_C1	3.75	3.75	7.50	3	C2	7.01	-60.00	5.63	0.49	7.33	0.31
Carregg_A_C2	3.75	7.50	11.25	3	C2	7.01	-60.00	5.63	0.49	---	---

Norma:

CEN 13201

Scala 1/4000
calcolo sono visibili

Non tutti i punti di



4.2 Valori delle Luminanze su: PERMANENTE Oss. 1(x=-60.00;y=5.63;z=1.50)m

O (x:100.53 y:3.75 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:3.00 DY:1.25	Luminanza (L)	5.16 cd/m²	4.22 cd/m²	7.88 cd/m²	0.82	0.64	0.65

Tipo Calcolo

Dir.+Indir.(2 Interriflessioni) + Arredi

Nome Corsia	Largh. Corsia [m] W	y1 [m]	y2 [m]	Pt.Calc.Y	Tabella R	Coeff.Rifl. Fattore q0	Osservatore x Assoluto [m]	Osservatore y Assoluto [m]	Luminanza Velante [cd/m ²]	Incremento di Soglia [%]	Uniformità Longitudinale
Carregg_A_C1	3.75	3.75	7.50	3	C2	7.01	-60.00	5.63	0.49	7.33	0.31
Carregg_A_C2	3.75	7.50	11.25	3	C2	7.01	-60.00	5.63	0.49	---	---

Norma:

CEN 13201

Scala 1/400

