

LIAISON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Section transfrontalière

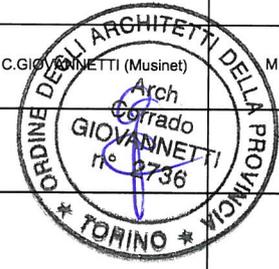
Parte comune italo-francese
Sezione transfrontaliera

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN - NUOVA LINEA TORINO LIONE PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE - PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE

REVISION DE L'AVANT-PROJET DE REFERENCE - REVISIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO
CUP C11J05000030001

ECHANGEUR DE LA MADDALENA - SVINCOLO DE LA MADDALENA

Rapport de calcul d'éclairage - Relazione di calcolo illuminotecnica

Indice	Date / Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	09/01/2013	Première diffusion / Prima emissione	L.BARBERIS (Musinet)	C.GIOVANNETTI (Musinet)	M. BERTI (Sitaf)
A	13/03/2013	Révision suite aux commentaires LTF / Revisione a seguito commenti LTF	L.BARBERIS (Musinet)	C.GIOVANNETTI (Musinet) 	M. BERTI (Sitaf)

Code	P	D	2	C	3	A	M	U	S	1	3	0	1	A	A	P	N	O	T
Doc	Phase / Fase		Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice		Statut / Stato		Type / Tipo			

INDIRIZZO GED / ADRESSE GED	C3A	//	//	33	49	75	50	10
--------------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----

ÉCHELLE / SCALA
-



LTF sas - 1091 Avenue de la Boisse BP 80631 - F-73006 CHAMBERY CEDEX (France)
Tél.: +33 (0) 4.79.68.56.50 - Fax: +33 (0) 4.79.68.56.75
RCS Chambéry 439 556 952 - TVA FR 03439556952
Propriété LTF Tous droits réservés - Proprietà LTF Tutti i diritti riservati

Ce projet
est cofinancé par
l'Union européenne
(DG-TREN)



Questo progetto
è cofinanziato
 dall'Unione europea
(TEN-T)

SOMMAIRE / INDICE

.....	
RESUME/RIASSUNTO	3
1. PREMESSA.....	4
1.1 Illuminazione svincolo de la Maddalena	4
1.2 Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento (prospetto 1).....	4
1.3 Zone conflittuali e pedonali	4
1.4 Parametri di influenza considerati per le categorie illuminotecniche di riferimento del prospetto 1	5
1.5 Requisiti prestazionali per illuminazione stradale	5
1.6 Illuminazione stradale calcolo delle prestazioni	5
1.7 Apparecchi di illuminazione e pali	6
2. APPARECCHIATURE PER ILLUMINAZIONE STRADALE	6
2.1 Requisiti di rispondenza degli impianti di illuminazione alle norme vigenti	6
2.2 Sostegni e armature.....	7
2.2.1 Blocchi di fondazione dei pali.....	7
2.2.2 Pali per illuminazione stradale 10MFT	8
2.2.3 Corpi illuminanti	8
2.2.4 Software Utilizzati.....	9
3. CALCOLI ILLUMINOTECNICI.....	10
3.1 Caratteristiche apparecchi illuminanti.....	10
3.2 Risultati delle verifiche con programma di calcolo	10

RESUME/RIASSUNTO

Texte en Français.

Ce document porte sur la classification et la description des travaux prévus dans le projet final de l' «Echangeur de La Maddalena sur l'autoroute A32." Il est, en particulier, l'hypothèse 4a-phase 1, à condition que dans le Dossier Guide.

Testo in Italiano.

Il presente documento ha come oggetto l'inquadramento e la descrizione delle opere previste nel progetto definitivo del "Nuovo svincolo de La Maddalena sulla A32". Si tratta, in particolare, della ipotesi 4bis-fase1, prevista nel Dossier Guida.

1. PREMESSA

1.1 Illuminazione svincolo de la Maddalena

L'illuminazione degli svincoli di ingresso e uscita de la Maddalena sono stati dimensionati secondo i parametri della norma UNI 11248 e EN 13201 per illuminazione stradale, tale norma in vigore da ottobre 2007 e successive integrazioni nel 2011, sostituisce la precedente UNI 10439: del 2001 non più applicabile.

La nuova norma tiene conto della EN 13201-2 per i requisiti prestazionali, della EN 13201-3 per il calcolo della prestazione, della EN 13201-4 per i metodi di misura delle prestazioni fotometriche

La norma fornisce le linee guida per determinare le condizioni di illuminazione di una data zona esterna dedicata al traffico. Viene indicato come classificare le zone partendo da una classificazione di riferimento ed arrivando ad una classificazione di progetto e a eventuali classificazioni di esercizio in funzione di un processo di valutazione di molteplici parametri definito come "Analisi dei rischi"

Naturalmente l'illuminazione degli svincoli deve tenere in considerazione alcuni parametri:

- Traffico motorizzato o pedonale
- Tipo di condizioni di utilizzo degli stessi:
- Tipo di clima persistente nella zona
- Fondo stradale asciutto o bagnato
- Altezza pali non elevato per le difficili condizioni di manutenzione

La norma prevede anche la possibilità di ridurre del 50% i livelli di illuminazione nelle ore notturne con minore flusso di traffico, al fine sia di ridurre i consumi energetici, sia di limitare gli aspetti negativi dell'illuminazione dalla luce intrusiva alla luminanza artificiale del cielo.

Quindi la classificazione delle strade e l'individuazione della categoria dovrà tenere conto che si tratta di:

- Traffico parzialmente o totalmente motorizzato pesante
- Zona di montagna con precipitazioni nevose
- Fondo stradale bagnato

1.2 Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento (prospetto 1)

Gli svincoli in oggetto sono classificati come "A2 strade di servizio alle autostrade urbane con limite di velocità 50km/h, la categoria di riferimento è ME3a".

1.3 Zone conflittuali e pedonali

Gli svincoli in oggetto sono classificati come classe di illuminazione CE2 "illuminamento orizzontale minimo 15 lux e uniformità generale U_0 tra livello medio e minimo 0,4".

1.4 Parametri di influenza considerati per le categorie illuminotecniche di riferimento del prospetto 1

Per le autostrade "A2 con flusso di traffico massimo la complessità del campo visivo si considera normale"

1.5 Requisiti prestazionali per illuminazione stradale

La norma UNI EN 13201-2 definisce i requisiti fotometrici da rispettare in quantità e qualità e le categorie illuminotecniche per l'illuminazione stradale volte a soddisfare le esigenze degli utenti, siano essi motorizzati o cicli pedonali.

Le categorie relative a strade con traffico motorizzato in condizioni atmosferiche prevalentemente bagnate sono definite MEW

Nel nostro caso si considera la categoria MEW3 con i seguenti limiti di luminanza per fondo stradale asciutto e bagnato :

- Luminanza minima mantenuta 1,0 cd/m² in condizioni asciutto
- U_o minima 0,4 in condizioni asciutto, uniformità tra il livello minimo e medio
- U_i minima 0.6 in condizioni asciutto , luminanza longitudinale
- U_o minima 0,15 in condizioni bagnato
- Abbagliamento debilitante T_i% massimo 15, incremento della soglia di luminanza
- Illuminazione di contiguità SR minima 0,5
- Illuminamento orizzontale minimo 15lx (classe di illuminazione CE3)

1.6 Illuminazione stradale calcolo delle prestazioni

La norma UNI EN 13201-3 descrive i metodi di calcolo che qui si riassume in modo sintetico :

Ogni corsia sarà dotata di un osservatore, quindi n corsie e n osservatori

Gli osservatori sono posti al centro delle proprie corsie, ad altezza 1,5m e distanza 60m dal campo di calcolo.

Per ogni osservatore si esegue il calcolo di :

- Luminanza media per intera carreggiata
- Uniformità generale per intera carreggiata
- Incremento di soglia T_i per intera carreggiata
- Uniformità longitudinale per la mezzeria della corsia di riferimento dell'osservatore in questione

I valori di riscontro delle grandezze da soddisfare rispetto alla categoria illuminotecnica individuata devono essere presi tra i peggiori di quelli calcolati dai vari osservatori

Il calcolo dell'incremento di soglia $Ti\%$ è eseguito per ogni osservatore, mentre il calcolo dei valori di $Ti\%$ è realizzato con un osservatore mobile che si sposta in avanti di passi uguali a quelli della griglia di rilievo delle luminanze

Si prende come valore di riferimento il $Ti\%$ massimo calcolato tra le varie posizioni analizzate.

1.7 Apparecchi di illuminazione e pali

Per illuminare gli svincoli sono stati scelti apparecchi illuminanti a LED che hanno le seguenti caratteristiche:

- Notevole risparmio energetico
- Elevata efficienza luminosa
- Ottima resa cromatica
- Vetro di protezione lampada piano per limitare la luminanza
- Possibilità di ridurre i consumi con predisposizione futura tramite regolatore del flusso luminoso e controllo della potenza

2. Apparecchiature per illuminazione stradale

2.1 Requisiti di rispondenza degli impianti di illuminazione alle norme vigenti

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, giusta prescrizione della legge 1 marzo 1968, n. 186 e successive modifiche ed integrazioni.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché, dei loro componenti devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione dell'offerta ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni delle autorità locali comprese quelle dei VV.FF.;
- alle prescrizioni ed indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni della SIP;
- alle norme CEI (Comitato elettrotecnico italiano) e UNI, e segnatamente :
 - CEI 64-8 (sesta edizione) – Sez. 714 “Impianti di illuminazione situati all'esterno”
 - CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica. Linee in cavo
 - CEI 11-4 (approvate con D.M. 21.03.1988) - Norme per l'esecuzione delle linee elettriche aeree esterne. Con specifico riferimento alla Sezione 5 “Fondazioni”
 - CEI 17-13/1/2/3 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT)
 - CEI 23-51 - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
- 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
- UNI EN 13201-4 – Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche

- UNI 10819 – Impianti di illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
- UNI-EN 40 - Pali per illuminazione. Parte 2 - Dimensioni e tolleranze
- nonché per i cavi e i cavidotti interrati: CEI 20-13 / CEI 20-22 / CEI 20-35 / CEI 23-8 / CEI 23-39 / CEI 23-46
- nonché per le lampade e accessori: CEI 34-6 / CEI 34-21 / CEI 34-24 / CEI 34-40 / CEI 34-36 / CEI 34-38 / CEI 34-63 / CEI 34-64
- **D.Lgs 9 Aprile 2008, n. 81– Testo unico in materia di salute e sicurezza sul lavoro**, concernente il riordino delle normativa in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro, in attuazione della Legge 3 Agosto 2007, n. 123
- Legge 186 del 01\03\68 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione ed impianti elettrici ed elettronici.
- **D.M. 22 gennaio 2008 n. 37** “Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quaterdecies, comma 23, lettera a) della legge n. 248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici” (entrato in vigore nel mese di marzo 2008, abrogando la legge 46/90 e relativo regolamento di attuazione D.P.R. 447/91)
- D.L.vo n° 285 30/04/1992 e s.m.i. – “Nuovo codice della strada”
- D.M. 05/11/2001 – “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”
- Regione Autonoma della Sardegna – “Linee guida per la riduzione dell’inquinamento luminoso e relativo consumo energetico”

2.2 Sostegni e armature

Per l’illuminazione pubblica stradale, da realizzare secondo i disegni e i particolari di progetto, si impiegheranno sostegni e armature aventi le caratteristiche che seguono.

2.2.1 Blocchi di fondazione dei pali

Nell’esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate negli elaborati di progetto allegati.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
- formazione del blocco in calcestruzzo dosato come da indicazioni progettuali;
- esecuzione della nicchia per l’incastro del palo, con l’impiego di cassaforma;
- fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in plastica del diametro esterno idoneo per il passaggio dei cavi;
- riempimento eventuale dello scavo con materiale di risulta o con ghiaia naturale accuratamente costipata;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente;
- sistemazione del cordolo eventualmente rimosso.

L’eventuale rimozione dei cordoli del marciapiede è compreso nell’esecuzione dello scavo del blocco. Per tutte le opere elencate nel presente articolo è previsto dall’appalto il ripristino del suolo pubblico.

Il dimensionamento maggiore dei blocchi di fondazione rispetto alle misure indicate in progetto non darà luogo a nessun ulteriore compenso.

Diametro esterno 110mm;

Diametro interno minimo	93mm;
Spessore minimo	5mm;
Lunghezza minima	3m;

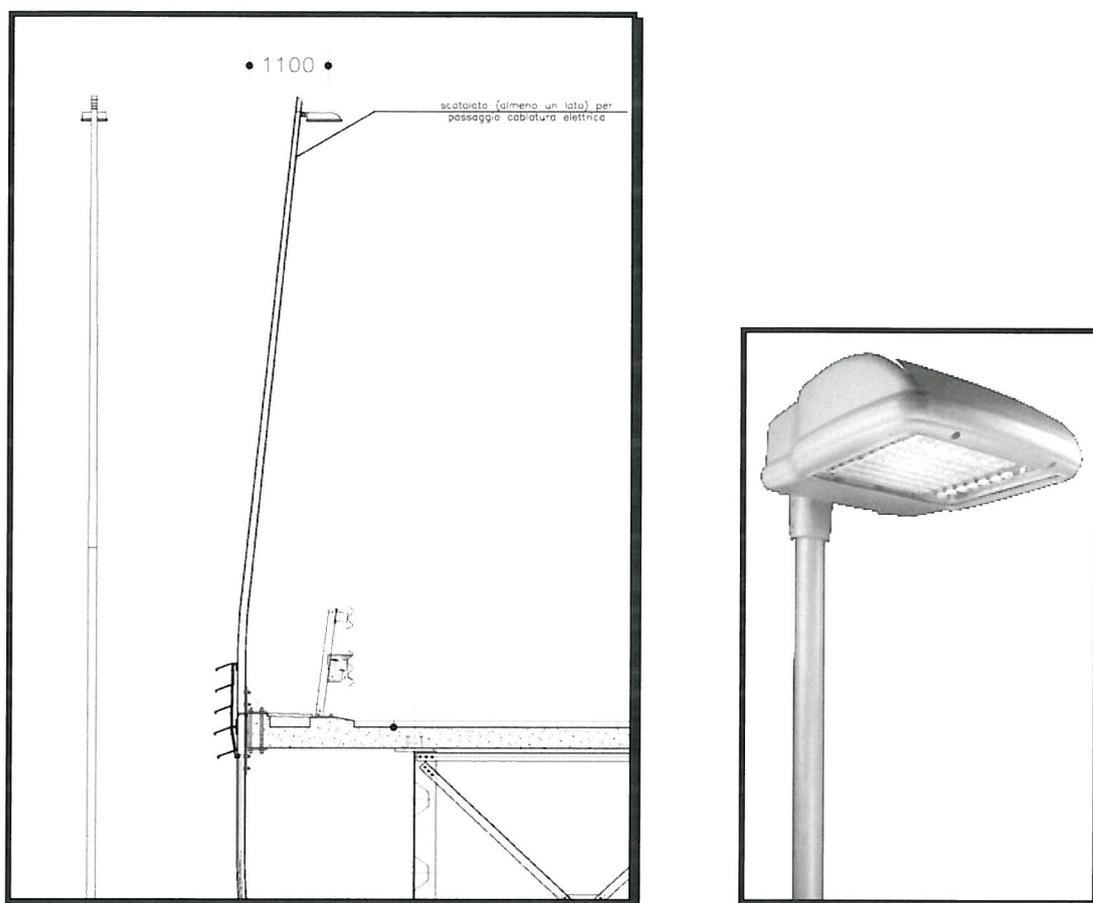
2.2.2 Pali per illuminazione stradale 10MFT

Fornitura del palo conico in acciaio zincato a caldo secondo UNI EN40 parte 4°
Palo tipo laminato a caldo, tronco conico, a sezione circolare, ricavato da tubi in acciaio FE 360B;
Altezza totale minima 9.500 m
Spessore \geq 4mm
Diametro alla sommità 60mm
Diametro alla base 158mm
Braccio alla sommità lunghezza 1m
Completo di morsettiera con fusibile e portella in alluminio, piastra di messa a terra
Completo di cavi di collegamento 3G4 FG7(O)R da pozzetto a testa palo con ricchezza del 15%;
Attacco testa palo diametro 60mm – spessore 3mm;
Corda di rame da palo a dispersore 16mmq
Sono previste inoltre per ogni palo:
Verifica altezza dal piano viabile pari a 9m ft

2.2.3 Corpi illuminanti

I corpi illuminanti previsti a progetto sono armatura stradale tipo LED di elevate prestazioni illuminotecniche con lampade a 56 led potenza totale 91W corrente di pilotaggio 530mA, corpo in pressofusione di alluminio con alta resistenza agli agenti atmosferici.
Dotato di sezionatore per interrompere alimentazione all'apertura dell'apparecchio.
Driver led elettronico ad elevata efficienza e durata.
Vetro temperato extra chiaro.
Sistema ottico con rifrazione della luce emessa dai led ottenuta con apposite lenti per singolo led.
Riflessione della luce con riflettori di alluminio purezza 99,99%
Lo schermo di chiusura sarà in vetro temperato extra chiaro sp. 5 mm resistente agli shock termici e agli urti.
La piastra di contenimento dovrà essere in materiale isolante, autoestinguento V0, facilmente estraibile e sostituibile.
Le lampade led saranno di prima marca montate su un circuito stampato in alluminio con elevata capacità di dissipare il calore, temperatura di colore 4300° K.
Sistema di regolazione goniometrica del puntamento verticale con passi costanti di 5°
Montaggio testa palo per pali di diametro 60mm
Alimentazione 230V/50Hz. Cavetto capicordato con puntali in ottone stagnato ad innesto rapido, in doppio isolamento al silicone con calza di vetro sezione 1.0 mmq. Morsettiera 2P con massima sezione dei conduttori ammessa 4 mmq.
Possibilità di fissare un interruttore crepuscolare.
Sistema di fissaggio su palo a sbraccio diam. 60mm.
Grado di protezione IP66 del vano lampada e IP43 del vano componenti.

Durante la manutenzione la copertura rimane agganciata mediante dispositivo contro la chiusura accidentale. Guarnizione in gomma silconica.
Attacco rotante con scala goniometrica di regolazione del corpo e sezionatore di serie.



Particolari dell'armatura stradale e dell'apparecchio illuminante.

2.2.4 Software Utilizzati

I calcoli illuminotecnici sono stati realizzati con il programma della ditta Fael LITESTAR OXY TECH s.r.l. o equivalente con relativi applicativi proprietari: Il programma ed il risultato a cui conduce, illuminanti puntuali, illuminanti medi, uniformità, luminanze, sono all'interno del range richiesto dalla norma UNI 11248 e EN 13210.

3. Calcoli illuminotecnici

3.1 Caratteristiche apparecchi illuminanti

Per illuminare gli svincoli sono stati utilizzati degli apparecchi illuminanti a led con queste caratteristiche :

LED 56 RB AB1 530

- flusso luminoso 8500lumen
- potenza 91W
- temperatura di colore 4300 gradi K
- altezza su palo circa 10m fuori terra
- distanza media fra i pali 28m
-

3.2 Risultati delle verifiche con programma di calcolo

- Condizioni di luminanza richieste dalla norma UNI 11248 e EN 13201 in caso di strade A2 al servizio alle autostrade, velocità di percorrenza massima 50kmh secondo la categoria ME3A
- Luminanza minima mantenuta 1,0 cd/m² in condizioni asciutto
- U_o minima 0,4 in condizioni asciutto, uniformità tra il livello minimo e medio
- U_i minima 0.6 in condizioni asciutto , luminanza longitudinale
- U_o minima 0,15 in condizioni bagnato
- Abbagliamento debilitante Ti% massimo 15, incremento della soglia di luminanza
- Illuminazione di contiguità SR minima 0,5
- Illuminamento orizzontale 15 lx

Di seguito i risultati del calcolo con lampade a LED 91W, altezza palo circa 10metri fuori terra, interdistanza pali 28m

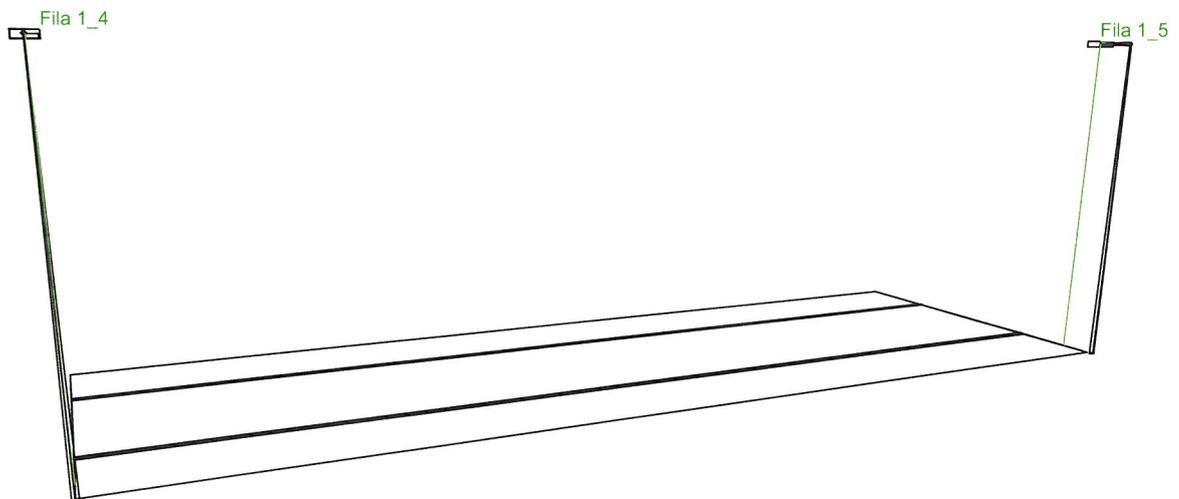
- Luminanza minima mantenuta **1,12** cd/m² in condizioni asciutto
- U_o minima **0,82** in condizioni asciutto(uniformità tra il livello minimo e medio)
- U_i minima **0.89** in condizioni asciutto (luminanza longitudinale)
- Abbagliamento debilitante Ti% massimo **5,13** (incremento della soglia di luminanza)
- Illuminazione di contiguità SR minima **0,86**
- Illuminamento orizzontale 20lx

Con le apparecchiature ipotizzate e con le condizioni di installazione proposte le verifiche attraverso i calcoli hanno evidenziato dei valori entro i minimi richiesti dalla norma UNI 11248 e EN 13201, di seguito allegato **n.1** con i risultati.

Svincolo di Chiomonte

Installation Notes:
Customer: G&C
Project Code: 599-12
Date: 12/12/2012

Notes:



DESIGNER NAME: Fael Spa
Address: Via Euripide 12/14-20864 Agrate Br. MB
Tel.-Fax: +3903963411 fax +39039653868

Remarks:

The lux levels provided by Technical Staff Fael Luce, are considered upon customer data.
By changing type products installation, area dimension, the presence within the lighting area of obstacles, all of them produce some changing size of lighting. The lux levels can be changed by also tolerance of products' photometric values, lighting dazzling by light sources, reflecting properties of the planes and by alternating of power supply. The lighting project is done following the customer technics data.

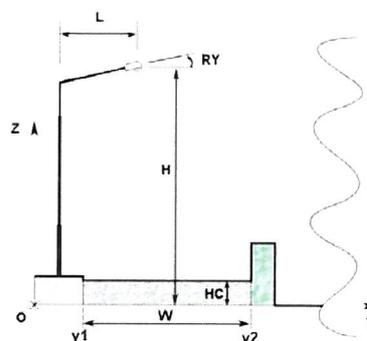
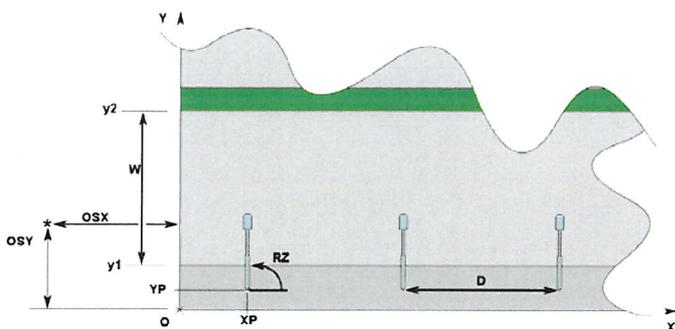
1.1 Area Information

Road Data

Zone	Zone Type	Lane	Direction	Width [m] W	y1 [m]	y2 [m]	Calc. Pts.Y (ILLUM.)	Calc. Pts.Y (LUMIN.)	h Zone [m] (HC)	Color	R Table	Ref. Coeff. q0 Factor
Secondaria	Secondary	Generica	<---	2.35	0.00	2.35	3	1	0.00	RGB=126,126,126		35.00
Carrabile	Carriageable	CorsiaStradale	<---	4.80	2.35	7.15	3	3	0.00	RGB=126,126,126	C2	7.01
Secondaria	Secondary	Generica	--->	2.35	7.15	9.50	3	1	0.00	RGB=126,126,126		35.00

Installation Data (Luminaires Row)

Row Name	1° Pole x [m] (XP)	1° Pole y [m] (YP)	Lum. Height [m] (H)	No. Poles	Interd. [m] (D)	Arm [m] (L)	Lum.Incl. ° (RY)	Arm Rot. ° (RZ)	Lateral Incl. ° (RX)	Maint.Coeff. [%]	Code Luminaire	Flux lm	Refer.
Fila 1	0.00	-0.15	9.00	---	28.00	1.00	0	90	0	80.00	37322	8500	A



1.2 Energy Calculation (Ground)

Area	134.40 m ²
Average Illuminance	18.60 lx
Specific Power	0.68 W/m ²
Lighting Engineering Specific Power	3.64 W/(m ² * 100lx)
Energy Efficiency	27.47 (m ² *lx)/W
Total Power Used	91.00 W

1.3 Uniformity Installation Parameters

Summary Results

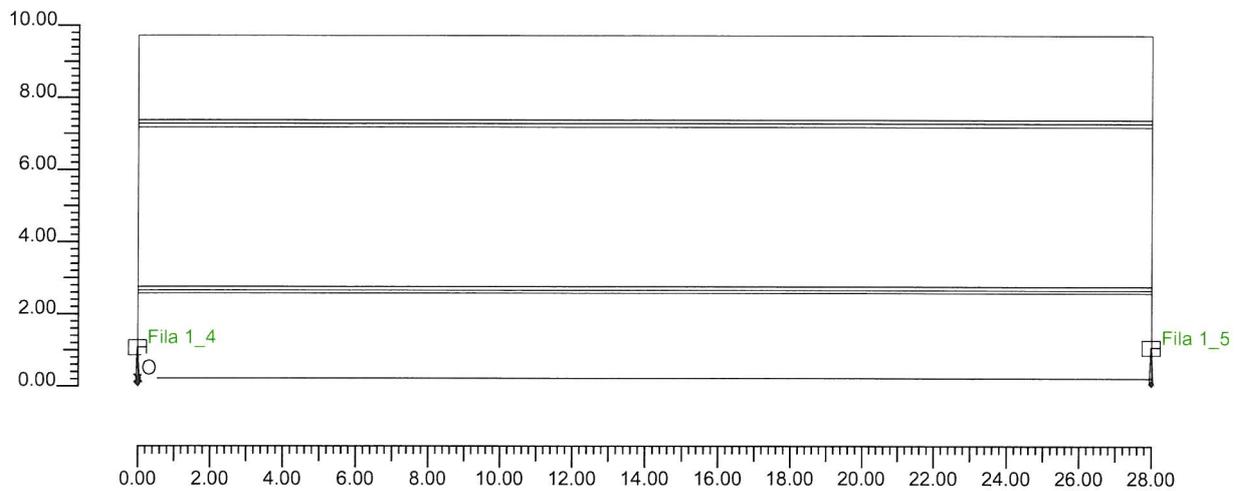
Zone	Observer	Lane	Sr	Ti	UI	LAv	Uo
Carrabile			Tot=0.86 R=1.01 L=0.74	Ti=5.13	0.89	1.12	0.82
	1) (x=88.00 y=4.75)m 2) (x=88.00 y=5.95)m (x=48.63 y=5.95)m	CorsiaStradale			0.89 *	1.12 * 1.16	0.82 * 0.82
Lv=0.11				Ti=5.13 *			

Light Pollution

Average Ratio - Rn -
0.00 %

2.1 2D Plane View

Scale 1/200



3.1 Luminaire/Measurements Info

Refer.	Line	Luminaire Name (Measurement Name)	Luminaire Code (Measurement Code)	Luminaires N.	Ref.Lamps	Lamps N.
A	TREND 4-5 WAY LED	TREND 5 WAY LED 56 RB AB1 530 (TREND5 WAY 56 RB AB1 700)	37322 (PRLED338A)	-	LMP-A	1

3.2 Lamp Information

Ref.Lamps	Type	Code	Flux lm	Power W	Color K	N.
LMP-A		FLUX 390A	8500	91	4300	-

4.1 Luminance Values on: Carreggiata Oss. 1(x=88.00;y=4.75;z=1.50)m

O (x:0.00 y:2.35 z:0.00)	Results	Average	Minimum	Maximum	Min/Ave	Min/Max	Ave/Max
DX:2.80 DY:1.60	Luminance (L)	1.12 cd/m ²	0.93 cd/m ²	1.26 cd/m ²	0.82	0.74	0.89

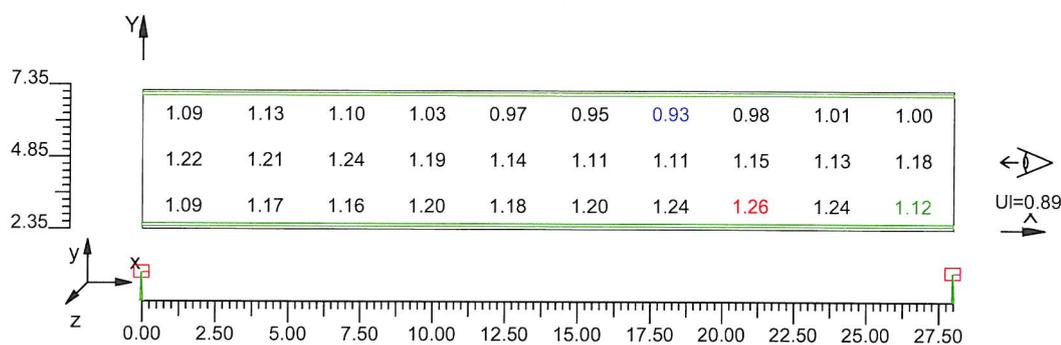
Calculation Type

Only Dir. + Furniture

Lane Name	Lane Width [m] W	y1 [m]	y2 [m]	Calc. Pt. Y	R Table	Refl. Coeff. q0 Factor	Observer x Absolute [m]	Observer y Absolute [m]	Luminance Luminance [cd/m ²]	Threshold Increment [%]	Longitudinal Longitudinal
CorsiaStradale	4.80	2.35	7.15	3	C2	7.01	88.00	4.75	0.11	5.13	0.89 *

Scale 1/250

CV= 0.083



4.2 Isoluminance Curves on: Carreggiata. Oss. 1(x=88.00;y=4.75;z=1.50)m

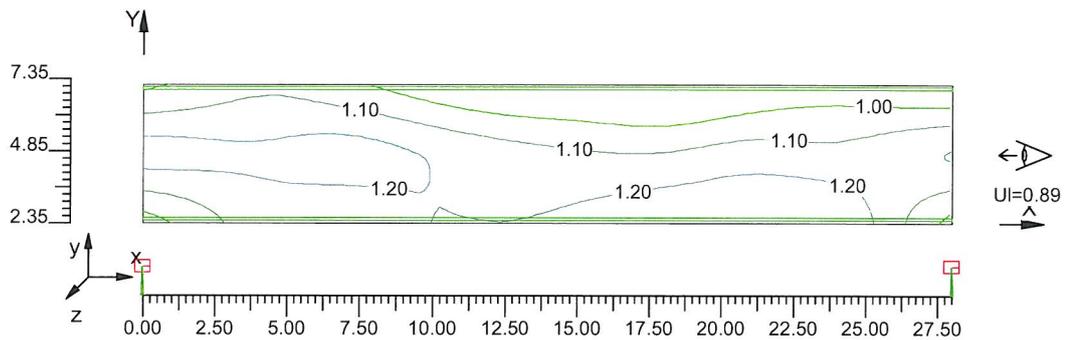
O (x:0.00 y:2.35 z:0.00)	Results	Average	Minimum	Maximum	Min/Ave	Min/Max	Ave/Max
DX:2.80 DY:1.60	Luminance (L)	1.12 cd/m ²	0.93 cd/m ²	1.26 cd/m ²	0.82	0.74	0.89

Calculation Type

Only Dir. + Furniture

Lane Name	Lane Width [m] W	y1 [m]	y2 [m]	Calc. Pt. Y	R Table	Refl. Coeff. q0 Factor	Observer x Absolute [m]	Observer y Absolute [m]	Luminance Luminance [cd/m ²]	Threshold Increment [%]	Longitudinal Longitudinal
CorsiaStradale	4.80	2.35	7.15	3	C2	7.01	88.00	4.75	0.11	5.13	0.89 *

Scale 1/250



4.4 Illuminance Values on: Carreggiata

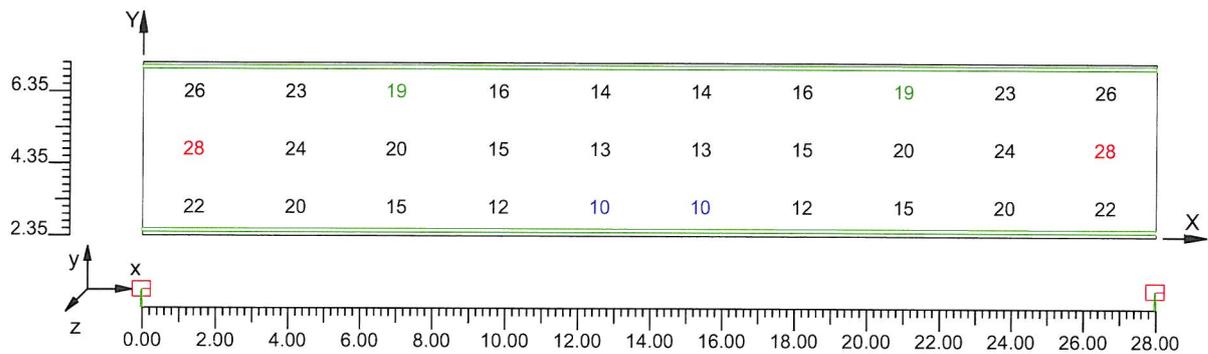
O (x:0.00 y:2.35 z:0.00)	Results	Average	Minimum	Maximum	Min/Ave	Min/Max	Ave/Max
DX:2.80 DY:1.60	Horizontal Illuminance (E)	19 lux	10 lux	28 lux	0.56	0.37	0.66

Calculation Type

Only Dir. + Furniture

Scale 1/200

CV= 0.275



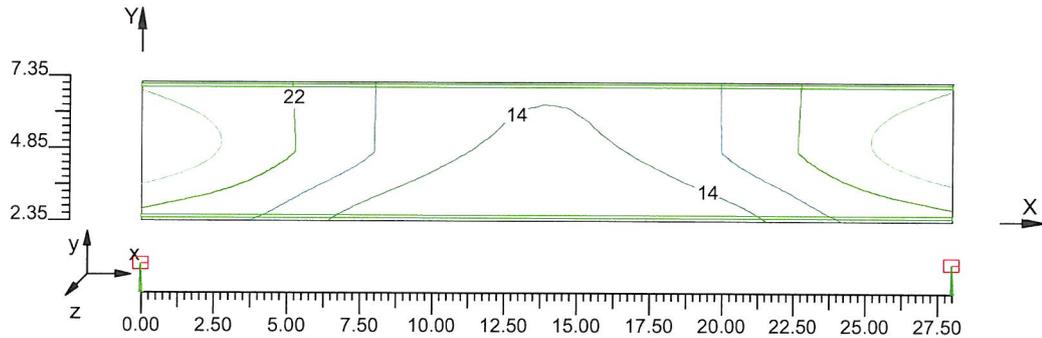
4.5 Isolux Curves on: Carreggiata

O (x:0.00 y:2.35 z:0.00)	Results	Average	Minimum	Maximum	Min/Ave	Min/Max	Ave/Max
DX:2.80 DY:1.60	Horizontal Illuminance (E)	19 lux	10 lux	28 lux	0.56	0.37	0.66

Calculation Type

Only Dir. + Furniture

Scale 1/250



4.6 Illuminance Spot Diagram on: Carreggiata 1

O (x:0.00 y:2.35 z:0.00)	Results	Average	Minimum	Maximum	Min/Ave	Min/Max	Ave/Max
DX:2.80 DY:1.60	Horizontal Illuminance (E)	19 lux	10 lux	28 lux	0.56	0.37	0.66

Calculation Type

Only Dir. + Furniture

Scale 1/250

