COMUNE DI RIVALTA DI TORINO

REGIONE PIEMONTE

PROGETTO ESECUTIVO

REALIZZAZIONE DI ROTATORIA IN CORRISPONDENZA DELL'INTERSEZIONE STRADALE VIA GIAVENO / VIA PIOSSASCO / VIA NENNI.

RELAZIONE DI VERIFICA ILLUMINOTECNICA E DIMENSIONAMENTO IMPIANTO ELETTRICO

ALL. 4

Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Progettista : ing. Paolo Chiavassa
00	ottobre 2018	prima redazione	p.c.	

Scala: -	Nome file: 04_rel_illum_E570-02	rif. 570-02

Il Responsabile del Procedimento	Il Sindaco

Via Cialdini, 13 - 10138 Torino
tel. 0114330885 fax.0117432050
e mail : pgt@pgttorino.eu pec: paolo.chiavassa@ingpec.eu

Progettazioni Generali Torino

COMUNE DI RIVALTA DI TORINO

REALIZZAZIONE DI ROTATORIA IN CORRISPONDENZA DELL'INTERSEZIONE STRADALE VIA GIAVENO / VIA PIOSSASCO / VIA NENNI

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DI VERIFICA ILLUMINOTECNICA E PROGETTO IMPIANTO PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Ottobre 2018 – Rev. 0

1. PREMESSA E RIFERIMENTI NORMATIVI

La norma UNI 11248 propone una classificazione delle strade, definendo così un metodo per determinare la classe illuminotecnica in funzione di alcuni parametri specifici, come la complessità del campo visivo, la luminosità dell'ambiente, il tipo di sorgente utilizzato, il flusso di traffico.

Sulla scorta di questa classificazione, la UNI EN 13201-2:2016 assegna, dal punto di vista illuminotecnico, i valori minimi di luminanza, illuminamento, uniformità e controllo dell'abbagliamento. Tale norma definisce, per mezzo di requisiti fotometrici, le classi di impianti di illuminazione per l'**illuminazione stradale** indirizzata alle esigenze di visione degli utenti della strada e considera gli aspetti ambientali dell'illuminazione stradale.

Nella nuova versione della norma sono state semplificate le categorie illuminotecniche, adottando quelle della **CIE 115**, e introdotta la possibilità di una variazione delle uniformità a seconda delle esigenze. Inoltre è stato introdotto, come opzione, il calcolo del **TI** anche per il traffico non motorizzato.

Le UNI EN 13201-3 e -4 definiscono, rispettivamente, le modalità di calcolo specifiche per la progettazione degli impianti da installare e quelle di verifica e collaudo degli impianti stessi.

Sono interessati dalla norma gli impianti fissi di illuminazione in zone pubbliche destinate alla circolazione, che devono offrire al cittadino condizioni di visibilità ottimali nelle ore notturne e consentire un regolare smaltimento del traffico. La categoria illuminotecnica di progetto deve essere valutata per un flusso di traffico pari al 100% di quello associato al tipo di strada, indipendentemente dal flusso di traffico effettivamente presente. La norma fornisce anche informazioni sulle caratteristiche di riflessione della pavimentazione stradale.

2. CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA

In accordo con la normativa, la categoria illuminotecnica di riferimento, in considerazione del fatto che una delle strade di accesso alla rotatoria non è illuminata: Via Giaveno per chi proviene da Bruino, si utilizza la categoria illuminotecnica prevista per tale strada.

La categoria di riferimento per la strada è la ME2, cui corrisponde la categoria illuminotecnica CE2 secondo la UNI EN 13201.

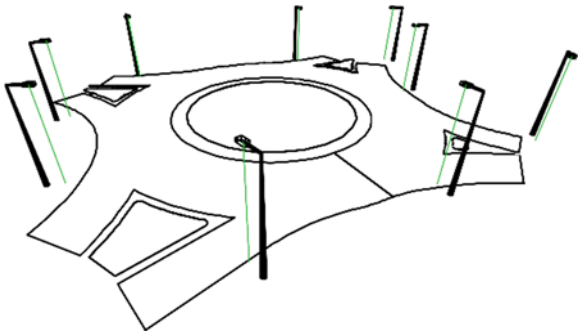
I valori di progetto da rispettare sono:

Illuminamento medio 20 lux – coefficiente di uniformità U_o Lmin/LMed : 0,4

ROTATORIA

Note Installazione: Comune di Rivalta
Data settembre 2018

Note
Categoria illuminotecnica di progetto C2



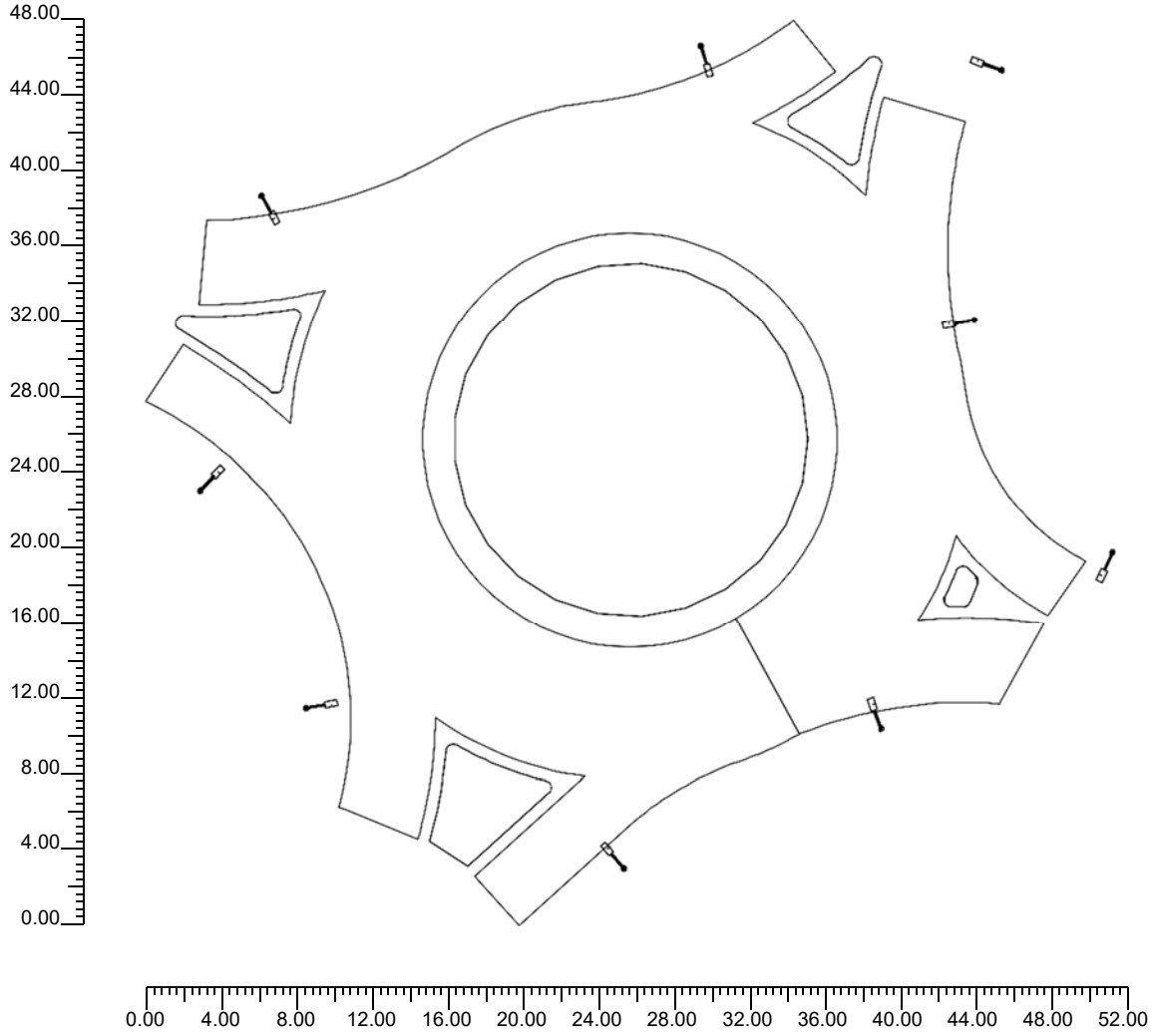
3. 1.1 Informazioni Area

Superficie	Dimensioni [m]	Angolo°	Colore	Coefficiente Riflessione	Illum.Medio [lux]	Luminanza Media [cd/m²]
Suolo	51.82x49.91	Piano	RGB=192,192,192	C2 7.01%	22	0.49

Dimensioni del Parallelepipedo Contenente l'Area [m]: 49.82x47
.91x0.00 Reticolo Punti di Calcolo del Parallelepipedo [m]: direzione
X 2.00 - Y 2.00

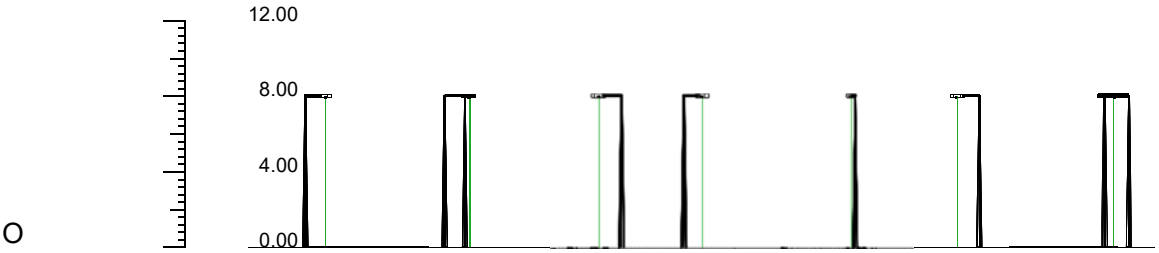
2.1 Vista 2D in Pianta

Scala 1/400



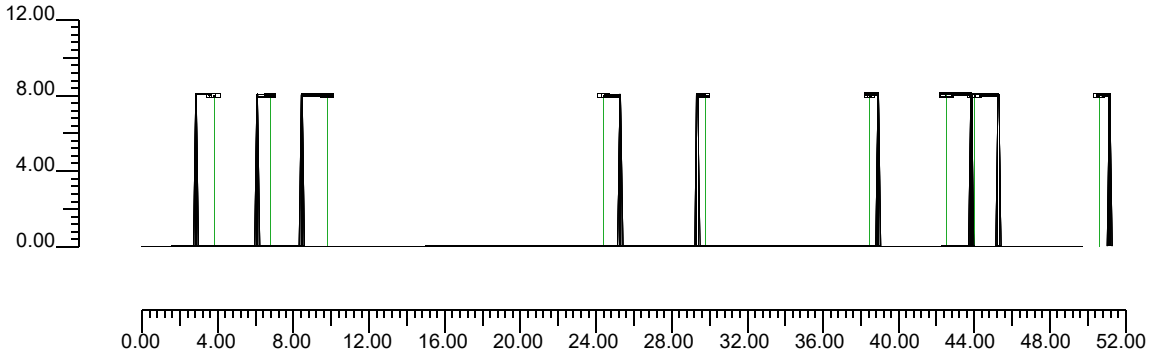
2.2 Vista Laterale

Scala 1/400



2.3 Vista Frontale

Scala 1/400



3.1 Informazioni Lampade

Rif.Lamp.	Tipo	Codice	Flusso lm	Potenza W	Colore K	n.
LMP-A	LED 4000	x 9	6016	53		

3.2 Tabella Riepilogativa Apparecchi

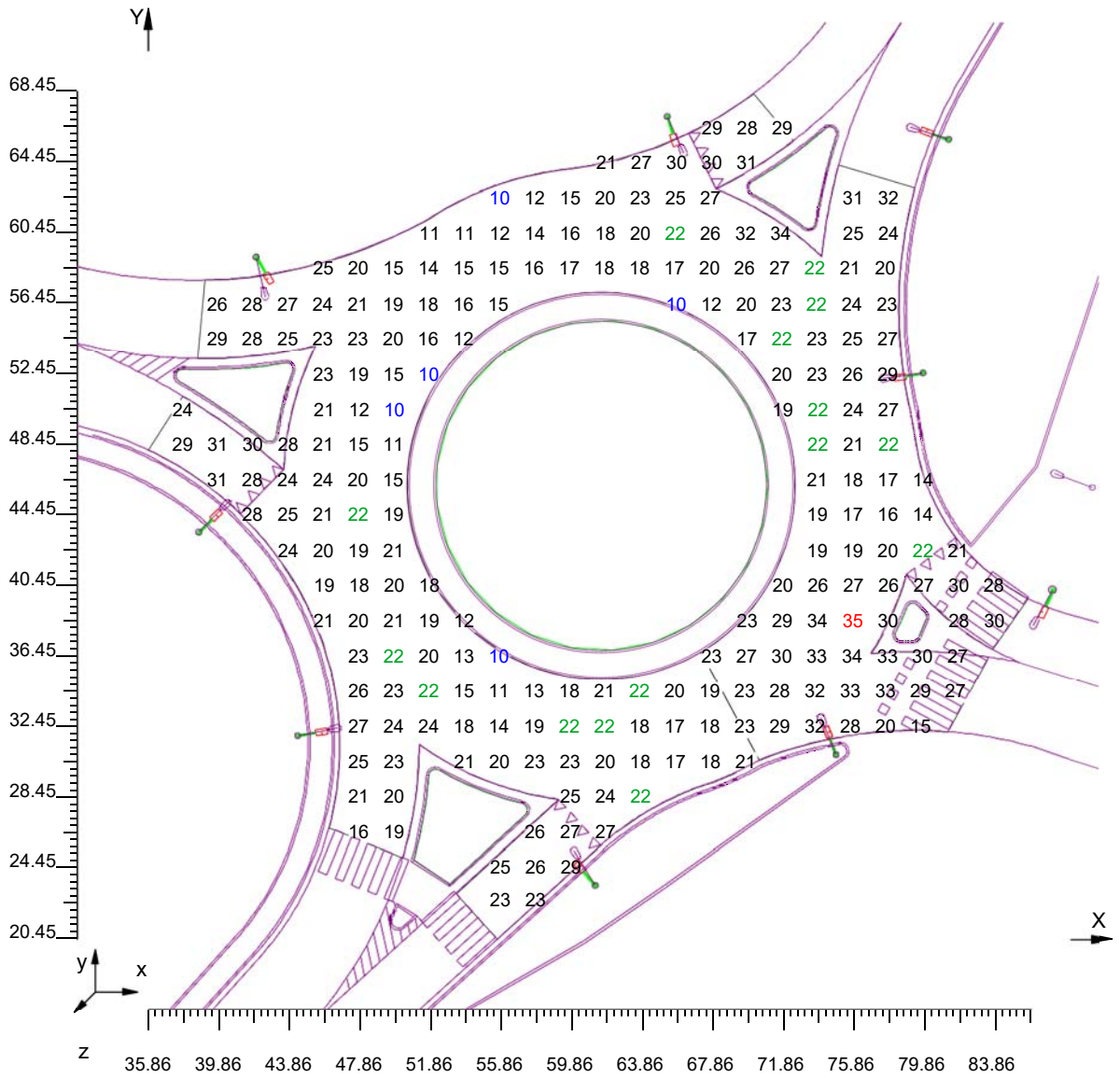
Rif.	App.	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X° Y° Z°	Codice Apparecchio	Coeff. Mant.	Codice Lampada	Flusso lm
A	1	X	60.32;24.46;8.00	0.0;0.0;40.0		0.80		1*6016
	2	X	74.36;32.07;8.00	0.0;0.0;20.0		0.80		
	3	X	86.52;38.95;8.00	0.0;0.0;155.0		0.80		
	4	X	78.43;52.24;8.00	0.0;0.0;100.0		0.80		
	5	X	79.93;66.15;8.00	0.0;0.0;70.0		0.80		
	6	X	65.67;65.70;8.00	0.0;0.0;-163.0		0.80		
	7	X	42.68;57.91;8.00	0.0;0.0;-150.0		0.80		
	8	X	39.71;44.41;8.00	0.0;0.0;-45.0		0.80		
	9	X	45.69;32.12;8.00	0.0;0.0;-80.0		0.80		

4.1 Valori di Illuminamento su: Suolo

O (x:35.86 y:20.41 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.00 DY:2.00	Illuminamento Orizzontale (E) 0.64	**22 lux**	10 lux	35 lux	**0.45**	0.29	

Tipo Calcolo Solo Dir.

Scala 1/400 CV= 0.258

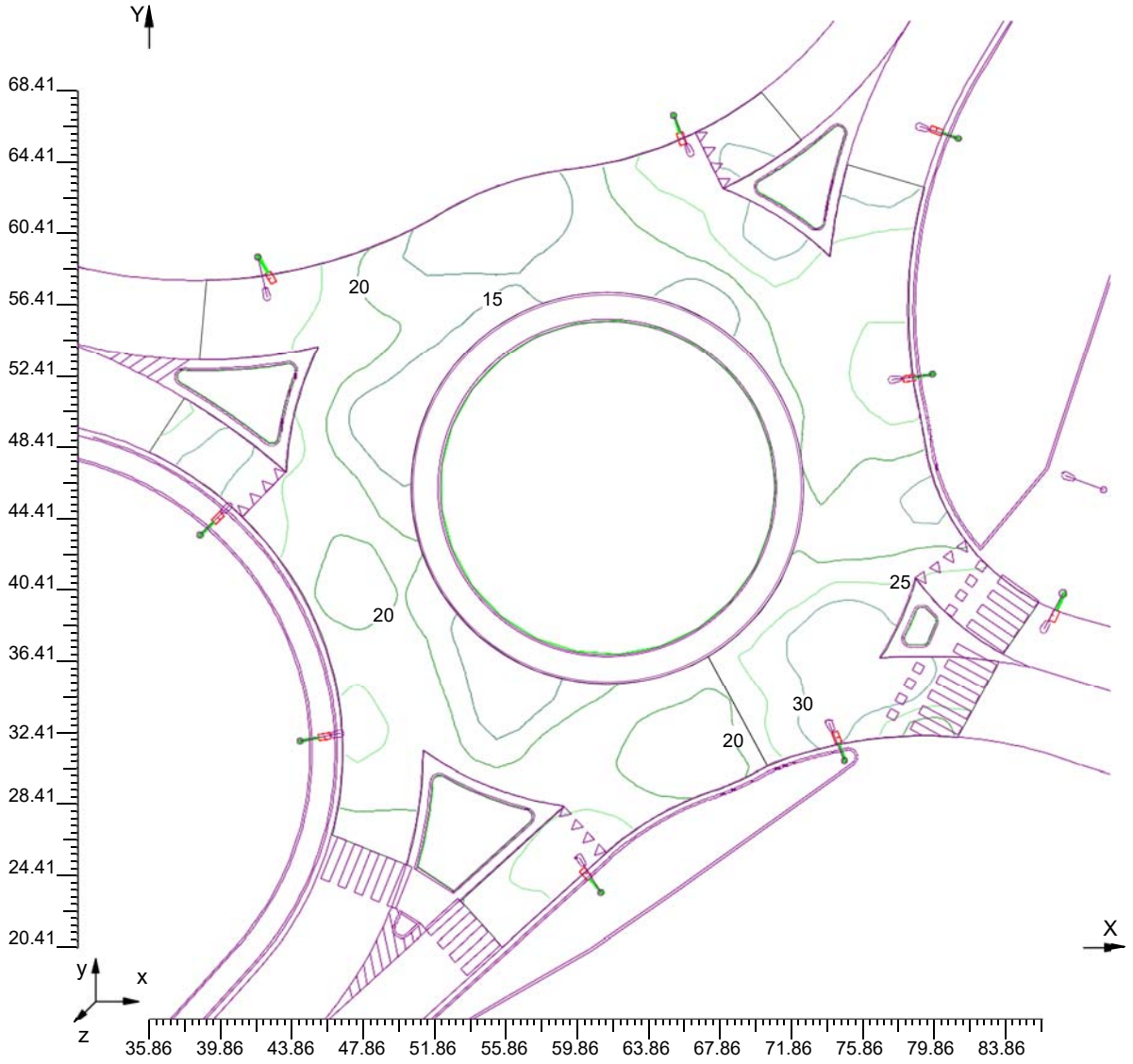


4.2 Curve Isolux su: Suolo 1

O (x:35.86 y:20.41 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.00 DY:2.00	Illuminamento Orizzontale (E)	22 lux	10 lux	35 lux	0.45	0.29	0.64

Tipo Calcolo Solo Dir.

Scala 1/400

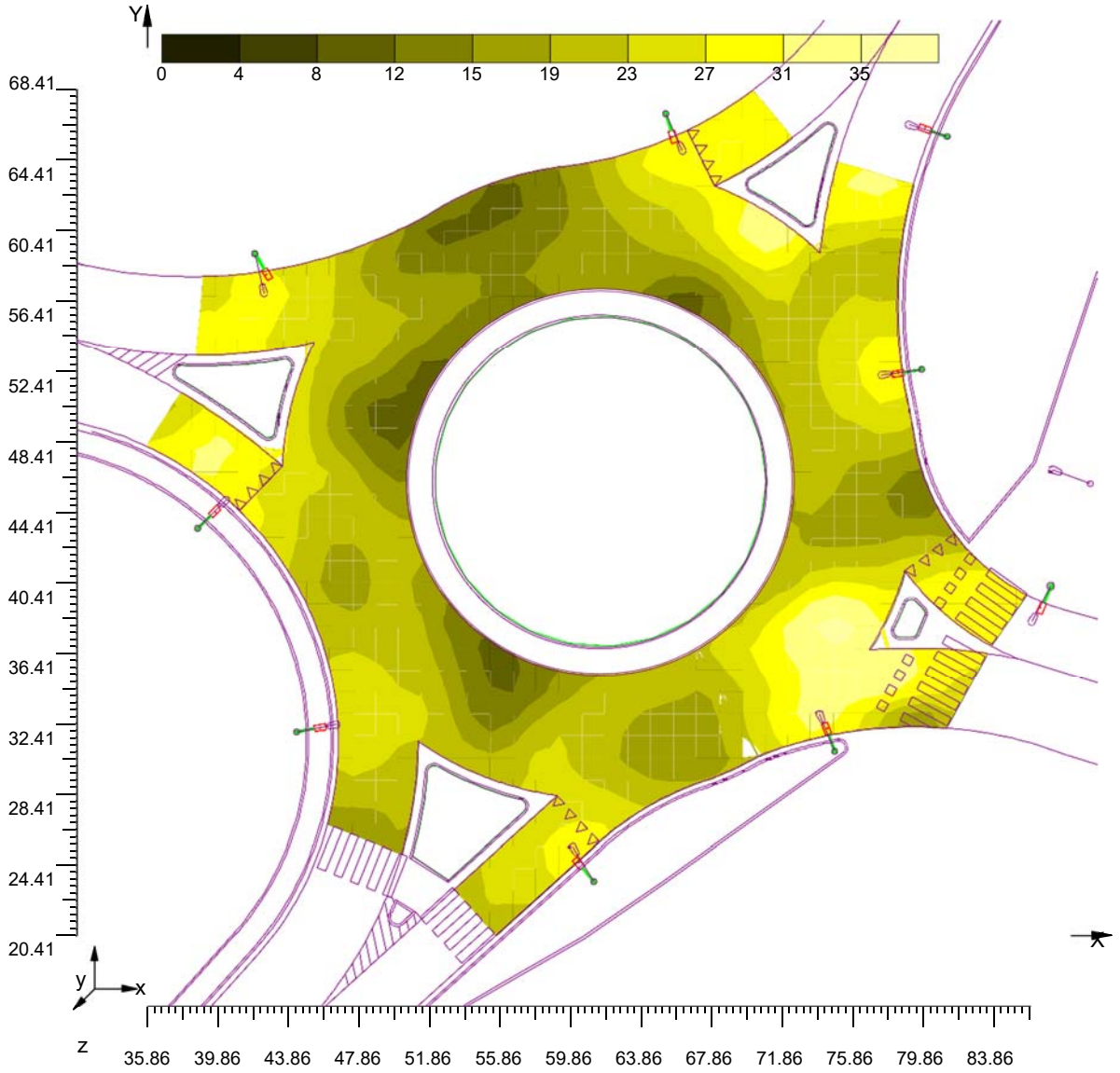


4.3 Diagramma a Spot degli Illuminamenti su: Suolo_1_1

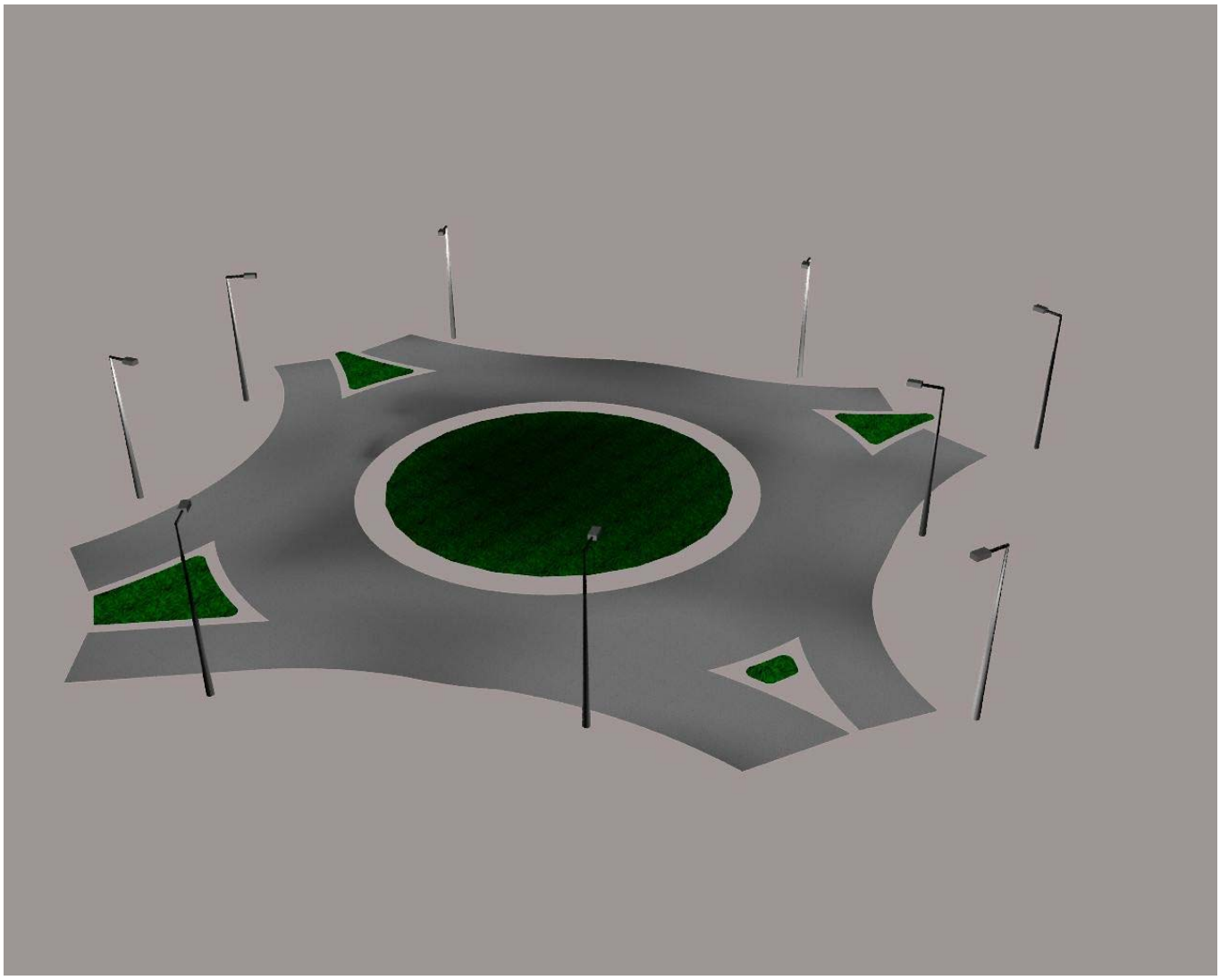
O (x:35.86 y:20.41 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.00 DY:2.00	Illuminamento Orizzontale (E)	22 lux	10 lux	35 lux	0.45	0.29	0.64

Tipo Calcolo Solo Dir.

Scala 1/400



4. 5.1 Immagine: Render



5. PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO

In derivazione dal quadro elettrico generale descritto al punto precedente, saranno posate delle condutture in cavo di tipo FG7OR, di sezione adeguata e coordinata con il valore della corrente nominale della protezione posta a monte, le quali, attraverso una tubazione interrata , raggiungeranno i pozzetti e quindi i corpi illuminanti. Tutte le apparecchiature installate quali : condutture, morsettiere di collegamento posizionate sui pali di sostegno dei corpi illuminanti , quadro elettrico , dovranno avere un grado di protezione minimo IP43 secondo CEI-EN 60529 e un grado di resistenza all'urto minimo IK08 secondo CEI-EN 50102 .

Le custodie delle apparecchiature dovranno avere un isolamento doppio o rinforzato in Classe II.

6. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Condizioni ambientali

Le condizioni ambientali di riferimento saranno le seguenti:

- temperatura ambiente 35°C
- minima temperatura: -10°C
- massima umidità relativa: 80 %

Caratteristiche del sistema di alimentazione

Il sistema elettrico di alimentazione e di distribuzione è in bassa tensione e di tipo TT Parametri elettrici:

sistema di distribuzione	TT
frequenza:	50 Hz
tensione fra fase e neutro	230 V

tensioni circuiti di comando: 230 V

massima caduta di tensione sul punto più lontano: 2 %

Livelli di corto circuito:

Il potere di interruzione delle protezioni magnetotermiche, da installare a livello del quadro elettrico generale, dovrà essere superiore al valore della corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

I valori della corrente di corto circuita presunta nel punto di installazione dello stesso è contenuta entro il valore di 10 kA per guasto trifase

Gradi minimi di protezione

Nell'installazione dovranno essere rispettati i seguenti gradi minimi di protezione :
per tutto l'impianto : IP43
per i corpi illuminanti : IP66 vano lampada , IP43IK08 vano accessori.

Definizione della potenza impegnata

LINEA A- 8				LINEA A- 10		
distanza	id. pozzetto cavidotto	potenza lampade		distanza	id. pozzetto cavidotto	potenza lampade
m		W		m		W
	A				**A**	
11,50				11,50		
	1	53			**9**	53
13,50				5,00		
	2	53			**10**	350
15,60						
	3	53				
24,60						
	4	53				
16,00						
	5	53				
12,00						
	6	53				
19,00						
	7	53				
15,60						
	8	53				
127,80		**424**		16,50		**403**

Coefficienti di contemporaneità

Circuiti di lluminazione

coefficiente di contemporaneità: 1

coefficiente di utilizzo : 1

7. QUALITA DEI MATERIALI E LUOGHI DI INSTALLAZIONE

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative Norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono.

8. REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte (legge 186 del 1.3.68). Le caratteristiche degli impianti stessi, nonchè dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di Legge e di regolamenti vigenti alla data del contratto ed in particolare devono essere conformi:

-alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.FF.;

-alle prescrizioni ed indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;

-alle prescrizioni ed indicazioni dell' azienda di Telecomunicazioni;

-alle seguenti disposizioni di Legge e Norme CEI: CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori
CEI 64-7 - Impianti elettrici d'illuminazione pubblica

UNI 10439 - Requisiti illuminotecnici delle strada con traffico motorizzato

UNI 10819 - Impianti d'illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso

L.R. N°17 - Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso d'illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso

EN 13201 -1-2 Classificazione illuminotecnica delle strade e linee guida per la loro applicazione

CEI 3-14- Segni grafici per schemi (elementi dei segni grafici,segni grafici distintivi e segni di uso generale).

CEI 23-14 - Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestinguente.

CEI 17-113 - Quadri in BT e quadri di distribuzione. CEI 20-22 - Prova dei cavi non propaganti l'incendio. CEI 70-1 - Grado di protezione degli involucri CEI-UNEL - Cavi per energia isolati in gamma etilenpropilenica, in PVC o con materiale termoplastico.

CEI 20-40 - Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione.

D.P.R. 547 del 15/4/55 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro. Legge n. 186 del 1/3/68 - Rispondenza alle regole d'arte.

La ditta installatrice dovrà rilasciare al termine dei lavori la dichiarazione di conformità dell'impianto realizzato.

9. CAVI E CONDUTTORI

I cavi utilizzati nei sistemi di prima cetegoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (UO/U) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07 .

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensione nominale non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi devono avere le medesime caratteristiche in termini di emissione di fumi e gas tossici e, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dei colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

10. SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI

La sezione dei conduttori neutri può essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in curcuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotto alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame).

11. PROTEZIONE DEI CONDUTTORI

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da cortocircuiti.

I circuiti che alimentano esclusivamente impianti di illuminazione possono essere protetti contro i soli corto circuiti in quanto i corpi illuminanti non sono soggetti a sovraccarico.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8.

In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (Iz) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (Ib) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (In) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (Ib) e la sua portata nominale (Iz) ed una corrente di funzionamento (If) minore o uguale a 1,45 la portata (Iz). In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$Ib \leq In \geq Iz \qquad If \leq 1{,}45\ Iz$$

La seconda della 2 diseguaglianze sopraindicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle Norme CEI 23-3.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di cortocircuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose.

Deve sempre essere soddisfatta la seguente diseguaglianza :

$$I^2 . t \leq K^2 . S^2$$

Dove:

I = Corrente massima di corto circuito

t = tempo di intervento delle protezioni a monte

K = coefficiente che dipende dal tipo di conduttore

S = sezione del conduttore o sezione fondamentale della formazione

Gli interruttori automatici magnetotermici devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizioni che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione.

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante I^2t lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno del dispositivo a valle e delle condutture protette.

All'inizio di ogni impianto utilizzatore deve essere installato un interruttore generale onnipolare munito di adeguati dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

Detti dispositivi devono essere dimensionati secondo le disposizioni precedentemente enunciate e devono essere in grado di interrompere la massima corrente di corto circuito che può verificarsi nel punto in cui essi sono installati.

I circuiti che alimentano esclusivamente impianti di illuminazione possono essere protetti contro i soli corto circuiti in quanto i corpi illuminanti non sono soggetti a sovraccarico.

12. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI CON UTILIZZO DI APPARECCHI CON ISOLAMENTO DOPPIO RINFORZATO DI CLASSE II

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando:

-macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione od installazione: apparecchi di classe II.

La protezione contro i contatti indiretti per l'impianto oggetto del presente progetto sarà realizzata tramite l'utilizzo esclusivo di apparecchiature in Classe II.

13. DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE

Progetto: Alimentazione da LINEA ALIMENTAZIONE ESISTENTE
DA QUADRO B.1 – Via Piossasco

14. CALCOLO DELLA SEZIONE

2.1 Criterio termico

2.1.1 Massima corrente ammissibile

In relazione ai dati progettuali, per il tipo di cavo scelto, è stata assunta la seguente portata di riferimento:
Io = 2.17 A

In funzione della temperatura ambiente e della modalità di posa di progetto sono stati assunti i seguenti fattori di correzione:

per temperatura ambiente diversa da quella di riferimento k1 = 1 p.u.
per circuiti adiacenti e/o numero di strati k2 = 1 p.u.
per profondità di posa diversa da quella di riferimento k3 = 1 p.u.
fattore libero di correzione (KFR) k4 = 1 p.u.
per contributo di terza armonica (fase o neutro) k5 = 1 p.u.

La portata Iz del cavo scelto, nelle condizioni di installazione previste è stata quindi determinata verificando il criterio seguente:

$Iz >= Io \cdot k1 \cdot k2 \cdot k3 \cdot k4 \cdot k5 >= Ib$

dove Ib è la corrente di impiego del circuito calcolata in base ai dati di progetto, comprese le eventuali armoniche.

La sezione minima, normalizzata che soddisfa questo criterio è pari a:

S = 1,5 mm2

2.2 Criterio della massima caduta di tensione ammissibile

2.2.1 Regime

La formula assunta per il calcolo delle cadute di tensione a regime è stata la seguente:

deltaV = 2(Ri cos phi + Xi sin phi)

dove:
deltaV è la caduta di tensione lungo la linea espressa in volt;
R è la resistenza della linea, espressa in ohm
I è la corrente di impiego della linea, espressa in ampere
X è la reattanza della linea, espressa in ohm
cosphi è il fattore di potenza del carico alimentato dalla linea.

La sezione del cavo è stata scelta in modo da soddisfare il vincolo imposto:

deltaV <= deltaVmax = 2% = 4V

La sezione minima, normalizzata che soddisfa questo criterio è pari a: S = 1,85 mm2

La sezione scelta è:

S >= 1,85 mm^2

Pertanto in base ai calcoli effettuati può essere considerata corretta

LA SEZIONE ADOTTATA è pari a 2.5 mm^2