

## S.S.n. 106 "Ter"

Lavori occorrenti per la realizzazione della manovra di uscita e della viabilità complanare per il collegamento funzionale tra la SS 106 "Ter" e la viabilità per l'Aeroporto di Reggio Calabria in corrispondenza dello Svincolo di "Malderiti" e Rampa in direzione Sud di immissione sulla SS106 "Ter"

### PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO



#### PROGETTISTI

Ing. Roberta Maria IANNOLO  
Geom. Antonio CANNATA'



#### RUP

Ing. Antonella PIRROTTA

#### Relazione di calcolo illuminotecnico

PROGETTO	LIV. PROG	N. PROG.	FASE	COD. ELABORATO	REVISIONE	SCALA
CZ001Z	E	2201	PE	V001M001MPRC01_A	A	

REVISIONE	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## INDICE

<b>1.</b>	<b><u>GENERALITA'</u></b> .....	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b><u>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</u></b> .....	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b><u>CALCOLO ILLUMINOTECNICO RAMPE DI USCITA E IMMISSIONE "MALDERITI"</u></b> .....	<b>3</b>
3.1.	RISULTATI DIALUX.....	3
<b>4.</b>	<b><u>CALCOLO ILLUMINOTECNICO VIABILITÀ TRA LE DUE ROTONDE</u></b> .....	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b><u>BRACCI NON ILLUMINATI ROTONDA SU RAMPA DI IMMISSIONE</u></b> .....	<b>11</b>
<b>6.</b>	<b><u>ROTONDA TIPO 1: DIAMETRO ESTERNO PARI A 17,00 METRI SU RAMPA DI USCITA</u></b> ..	<b>12</b>
<b>7.</b>	<b><u>ROTONDA TIPO 2: DIAMETRO ESTERNO PARI A 25,00 METRI SU RAMPA DI IMMISSIONE</u></b> .....	<b>13</b>
<b>8.</b>	<b><u>CONCLUSIONI</u></b> .....	<b>14</b>

## **1. GENERALITA'**

La presente relazione tecnica ha lo scopo di evidenziare le risultanze dello studio illuminotecnico per la realizzazione di nuovo svincolo lungo la Ex ss106 ter ricadente all'interno della Città Metropolitana di Reggio Calabria denominato "Malderiti"

Lo studio si riferisce:

- Illuminazione delle aree di svincolo e di immissione sulla Ex SS 106 Ter;
- Illuminazione delle intersezioni a rotonda dentro le quali le aree di Svincolo si immette e quella di immissione si allontana.
- Illuminazione della viabilità che congiunge le due rotonde.
- Illuminazione di accompagnamento per i due innesti/immissione sulla rotonda con Diametro pari a 25,00 metri

I calcoli illuminotecnici sono stati fatti con il software Dialux.

## **2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

Le normative considerate nella redazione della presente sono :

- UNI EN 13201-1 Guidelines in selection of lighting classes (sostituita in Italia dalla UNI 11248)
- UNI EN 13201-2 Performance requirements
- UNI EN 13201-3 Calculation of performance
- UNI EN 13201-4 Methods of measuring lighting performance
- UNI EN 13201-5 Energy performance indicators.

### 3. CALCOLO ILLUMINOTECNICO RAMPE DI USCITA E IMMISSIONE "MALDERITI"

Nello studio dell'illuminamento essendo la categoria di esercizio coincidente con quella di progetto, si ha che viene presa in considerazione la categoria illuminotecnica C3 il solo illuminamento orizzontale.

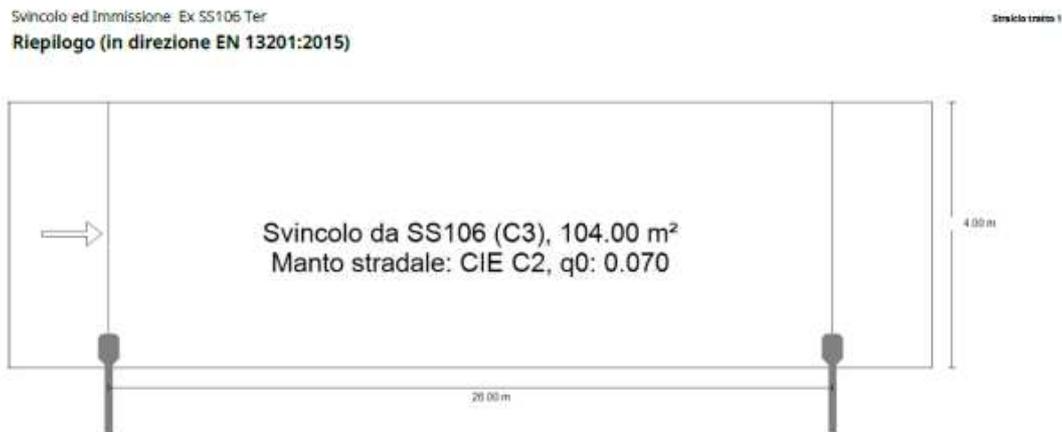
Nella rampa di uscita sono previsti:

- N°2 sostegni a lampada singola di altezza totale fuori terra pari a 8,00 m e braccio 1,00 m;
- N° 3 sostegni a doppia lampada di altezza totale fuori terra pari a 8,00 m e braccio 1,00 m.

Mentre nella rampa di accesso sono previsti:

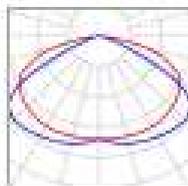
- N°4 sostegni a lampada singola di altezza totale fuori terra pari a 8,00 m e braccio 1,00 m;
- N° 4 sostegni a doppia lampada di altezza totale fuori terra pari a 8,00 m e braccio 1,00 m.

#### 3.1. RISULTATI DIALUX



Svincolo ed Immissione Ex SS106 Ter

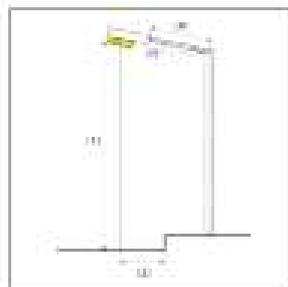
### Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Produttore	V-TAC	P	80.0 W
Articolo No.	541	ØLampada	9600 lm
Nome articolo	V-TAC 80W LED Street Light SAMSUNG CHIP 4000K Class II 0-10V	ØLampada	11638 lm
		η	121.22 %
Dotazione	1x 541		

V-TAC 80W LED Street Light SAMSUNG CHIP 4000K Class II 0-10V (su un lato sotto)

Distanza pali	26.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	0.250 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	1.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 80.0 W
Consumo	3040.0 Wh/m
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminosa Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 216 cd/m <sup>2</sup> ≥ 80°: 84.2 cd/m <sup>2</sup> ≥ 90°: 1.39 cd/m <sup>2</sup>
Classe intensità luminosa I valori intensità luminosa in [cd/m <sup>2</sup> ] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampada.	G*5
Classe indici di abbagliamento	0-4



Svincolo ed Immissione Ex SS106 Ter

### Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Svincolo da SS106 (C3)	$E_v$	15,46 lx	≥ 15,00 lx	✓
	$U_a$	0,48	≥ 0,40	✓
	$TP^{(1)}$	6%	-	-

(1) Informazione, non fa parte della valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0,67.

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
Svincolo ed Immissione Ex SS106 Ter	$D_p$	0,050 $w/m^2$	-
V-TAC 80W LED Street Light SAMSUNG CHIP 4000K Class. II 0-10V (su un lato sotto)	$D_e$	3,1 $kWh/m^2$ anno,	320,0 $kWh/anno$

Svincolo ed Immissione Ex SS106 Ter

**Svincolo da SS106 (C3)**

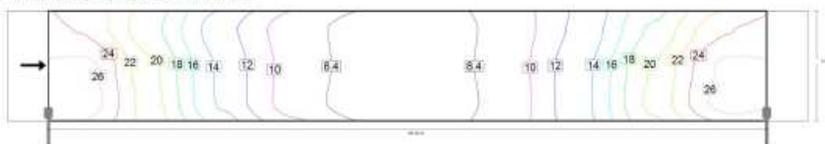
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Svincolo da SS106 (C3)	$E_{av}$	15,46 lx	$\geq 15,00$ lx	✓
	$U_{av}$	0,48	$\geq 0,40$	✓
	$\eta^{(1)}$	6 %	-	-

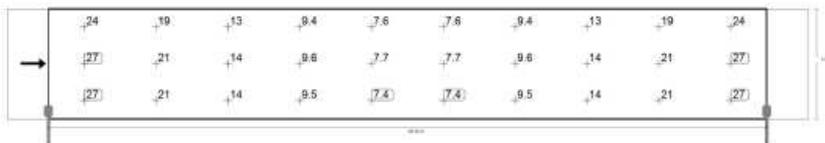
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 2.000 m, 1.500 m	$\eta^{(1)}$	6 %	-	-

(1) Informazione, non fa parte della valutazione



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700
3.333	24.33	18.93	13.08	9.37	7.64	7.64	9.37	13.08	18.93	24.33
2.000	26.97	20.72	13.94	9.63	7.67	7.67	9.63	13.94	20.72	26.97
0.667	27.45	21.16	14.03	9.49	7.44	7.44	9.49	14.03	21.16	27.45

Svincolo ed Immissione Ex SS106 Ter  
**Svincolo da SS106 (C3)**

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

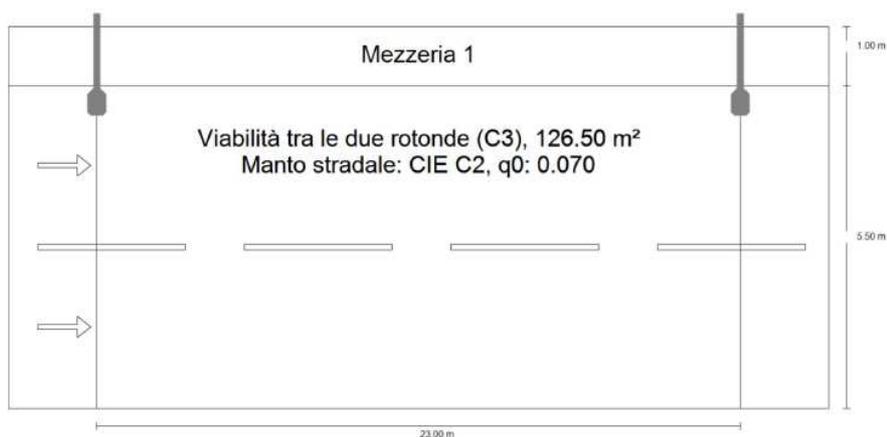
	$E_{min}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale:	15.5 lx	7.44 lx	27.4 lx	0.48	0.27

#### 4. CALCOLO ILLUMINOTECNICO VIABILITÀ TRA LE DUE ROTONDE

Nello studio dell'illuminamento essendo la categoria di esercizio coincidente con quella di progetto, si ha che viene presa in considerazione la categoria illuminotecnica C3 il solo illuminamento orizzontale.

- N°4 sostegni a lampada singola di altezza totale fuori terra pari a 8,00 m e braccio 1,00 m;

Viabilità tra le due rotonde  
**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**



Viabilità tra le due rotonde

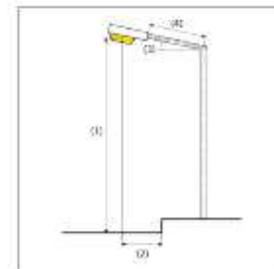
### Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Produttore	V-TAC	P	80.0 W
Articolo No.	541	$\Phi_{Lampadina}$	9600 lm
Nome articolo	V-TAC 80W LED Street Light SAMSUNG CHIP 4000K Class II 0-10V	$\Phi_{Lampada}$	11638 lm
		$\eta$	121,22 %
Dotazione	1x 541		

V-TAC 80W LED Street Light SAMSUNG CHIP 4000K Class II 0-10V (su un lato sopra)

Distanza pali	23.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	0.250 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	1.200 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 80.0 W
Consumo	3440.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$ : 216 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 84,2 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 1.39 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa In [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*5
Classe indici di abbagliamento	D,4



Viabilità tra le due rotonde

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Viabilità tra le due rotonde (C3)	$E_m$	16.67 lx	$\geq 15.00$ lx	✓
	$U_o$	0.56	$\geq 0.40$	✓
	$TJ^{(1)}$	7 %	-	-

(1) Informazione, non fa parte della valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.67.

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
Viabilità tra le due rotonde	$D_p$	0.038 W/lx*m <sup>2</sup>	-
V-TAC 80W LED Street Light SAMSUNG CHIP 4000K Class II 0-10V (su un lato sopra)	$D_e$	2.5 kWh/m <sup>2</sup> anno,	320.0 kWh/anno

Viabilità tra le due rotonde

**Viabilità tra le due rotonde (C3)**

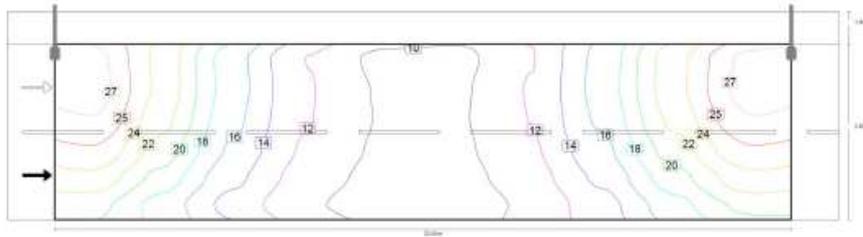
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Viabilità tra le due rotonde (C3)	$E_{av}$	16.67 lx	$\geq 15,00$ lx	✓
	$U_b$	0.56	$\geq 0.40$	✓
	$Tl^{(1)}$	7 %	-	-

Risultati per osservatore

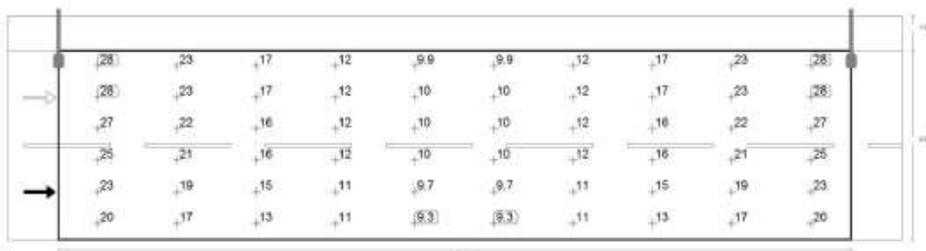
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.375 m, 1.500 m	$Tl^{(1)}$	6 %	-	-
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 4.125 m, 1.500 m	$Tl^{(1)}$	7 %	-	-

(1) Informazione, non fa parte della valutazione



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)

Viabilità tra le due rotonde  
**Viabilità tra le due rotonde (C3)**



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.150	3.450	5.750	8.050	10.350	12.650	14.950	17.250	19.550	21.850
5.042	27.97	22.94	16.61	12.06	9.86	9.86	12.06	16.61	22.94	27.97
4.125	28.27	23.02	16.73	12.25	10.09	10.09	12.25	16.73	23.02	28.27
3.208	27.26	22.31	16.36	12.18	10.14	10.14	12.18	16.36	22.31	27.26
2.292	25.36	20.90	15.56	11.85	10.02	10.02	11.85	15.56	20.90	25.36
1.375	22.96	19.08	14.51	11.29	9.73	9.73	11.29	14.51	19.08	22.96
0.458	20.40	17.14	13.31	10.60	9.30	9.30	10.60	13.31	17.14	20.40

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	$E_{m1}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	16.7 lx	9.30 lx	28.3 lx	0.56	0.33

## 5. BRACCI NON ILLUMINATI ROTONDA SU RAMPA DI IMMISSIONE.

Ai fini di mantenere un illuminamento uniforme anche nei due bracci non illuminati sono stati previsti su di ognuno:

- N°1 sostegni a lampada singola di altezza totale fuori terra pari a 8,00 m e braccio 1,00 m;

Che garantiscono l'uscita dalla rotonda con illuminamento di Classe C3.

## **6. ROTONDA TIPO 1: DIAMETRO ESTERNO PARI A 17,00 METRI SU RAMPA DI USCITA.**

Nello studio dell'illuminamento essendo la categoria di esercizio coincidente con quella di progetto, si ha che viene presa in considerazione la categoria illuminotecnica C3 il solo illuminamento orizzontale.

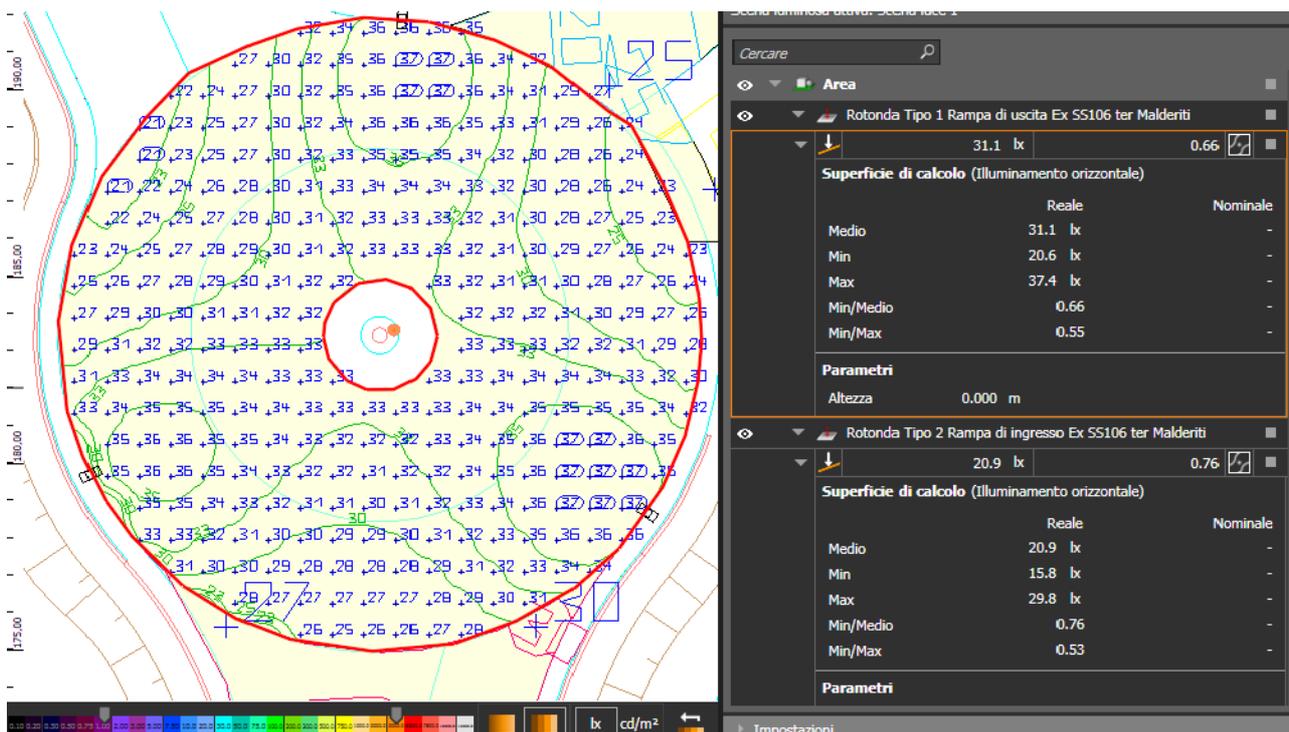
L'illuminamento della rotonda è garantito mediante:

- N°3 sostegni a lampada singola di altezza totale fuori terra pari a 8,00 m e braccio 1,00 m, disposti sull'esterno della rotonda con angolazione di 120° tra di essi.

Per la rotonda, è stato utilizzato uno studio effettuato su una matrice 20x20 su ognuno dei quali è stato calcolato l'illuminamento puntuale in lux, i valori ottenuti sono:

- $\bar{E}$  (Valore medio dell'illuminamento) pari a 31.1 Lux;
- $U_0$  (Uniformità generale) pari a 0.66

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione pari a 0.67.



## 7. ROTONDA TIPO 2: DIAMETRO ESTERNO PARI A 25,00 METRI SU RAMPA DI IMMISSIONE.

Nello studio dell'illuminazione essendo la categoria di esercizio coincidente con quella di progetto, si ha che viene presa in considerazione la categoria illuminotecnica C3 il solo illuminamento orizzontale.

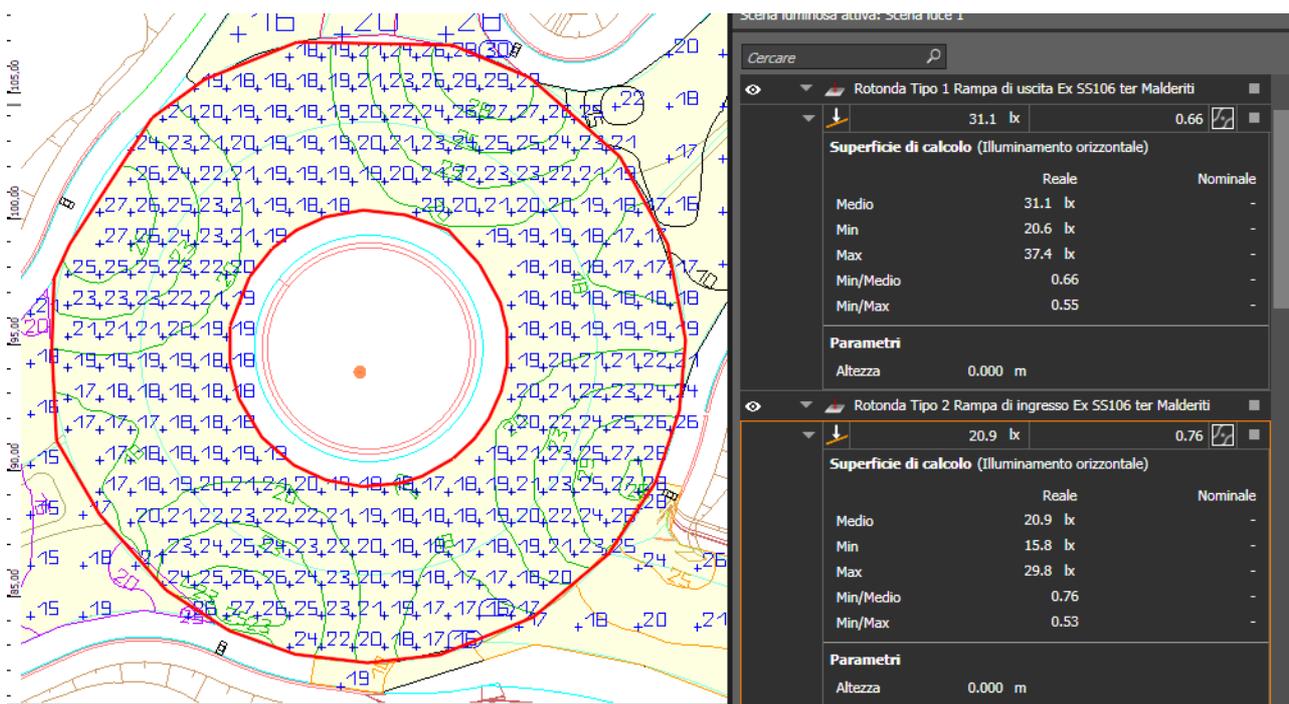
L'illuminazione della rotonda è garantito mediante:

- N°4 sostegni a lampada singola di altezza totale fuori terra pari a 8,00 m e braccio 1,00 m, disposti sull'esterno della rotonda con angolazione di 90° tra di essi.

Per le rotonda, è stata utilizzato uno studio effettuato su una matrice 20x20 su ognuno dei quali è stato calcolato l'illuminazione puntuale in lux, i valori ottenuti sono:

- $E$  (Valore medio dell'illuminamento) pari a 20.9 Lux;
- $U_0$  (Uniformità generale ) pari a 0.66

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione pari a 0.76.



## 8. CONCLUSIONI

Dai risultati ottenuti dal software e da verifiche puntuali mediante la formula  $E_o = I_{\alpha} \frac{\cos^3 \alpha}{R^2}$  si ritiene

che l'illuminamento è soddisfatto.