

COMUNE DI SASSUOLO

(PROVINCIA DI MODENA)

**RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICA
RELATIVA ALLE OPERE DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA DEL PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DI
INIZIATIVA PRIVATA DELL'AMBITO AC SUB. D2 "SAN
POLO" IN SASSUOLO (MO), VIA SAN POLO.**

Proprietà: **FUTURMAC s.r.l. C.F. 02063040360 – LENZOTTI EDDA**

ING. CLAUDIO BERSELLI
Via Montanara, 260
41049 Sassuolo (MO)
Tel. 0536-884178 cell. 335-471.990
E-mail: claudio.berselli@libero.it
Pec: claudio.berselli@ingpec.eu

ELABORATO H

Sassuolo Mercoledì 20 Maggio 2020

1. Premessa	2
2. Normativa utilizzata.....	5
3. Calcolo illuminotecnico.....	5
3.1. Categorie illuminotecniche	6
3.2. Tratto finale via San Polo con Parcheggi.....	8
Analisi dei rischi	8
3.3. Tratto ciclopedonale e pedonale in progetto	9
Analisi dei rischi	9
3.1. Risultati del calcolo tratto finale via San Polo con Parcheggi	10
3.1. Risultati del calcolo relativo al percorso ciclopedonale ed al percorso pedonale.....	13
4. Conclusioni.....	15

1. Premessa

Dal punto di vista amministrativo il sito in esame è ubicato nel comune di Sassuolo (MO), a Sud del centro abitato del capoluogo (figura 1). Il perimetro a Sud dell'area di PUA coincide per l'intera sua estensione con l'attuale Via San Polo.

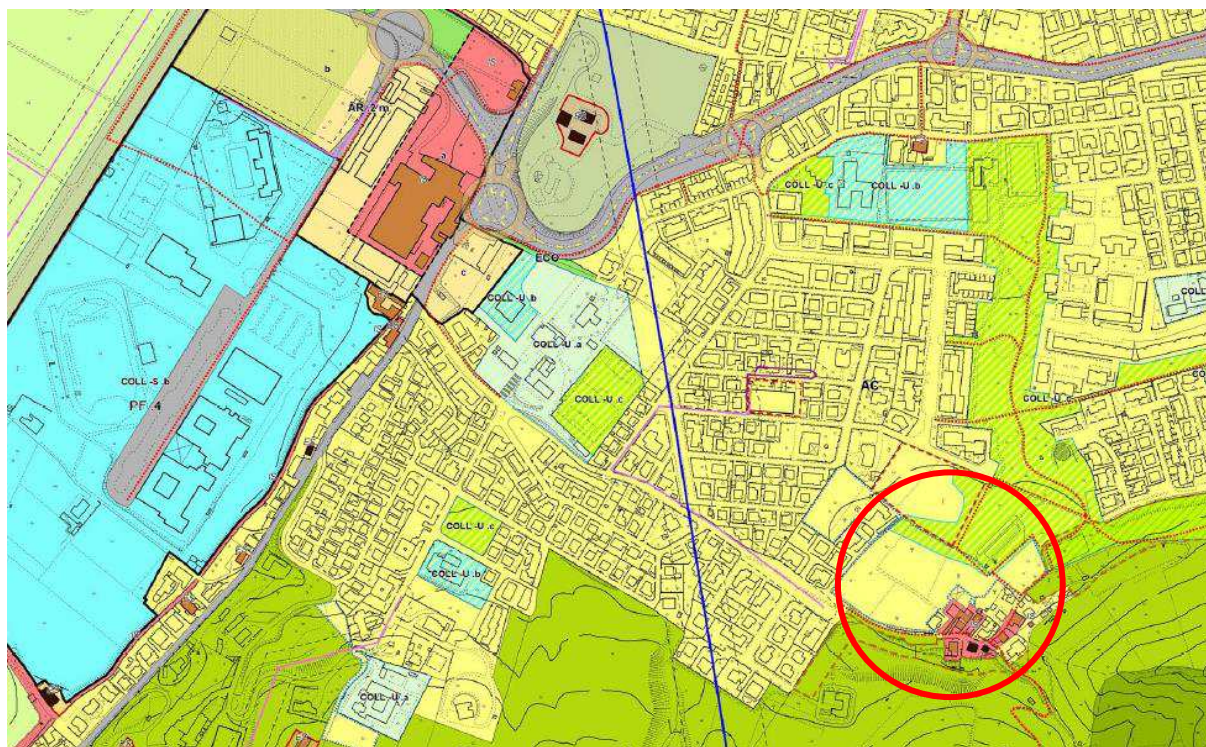


Figura 1 - Estratto della Tavola 1C del PSC di Sassuolo (fuori scala)

Geograficamente la zona in esame è ubicata al passaggio tra l'alta pianura e la collina, in una zona caratterizzata da un'inclinazione molto bassa, orientata verso SE, con quote mediamente intorno a 163 m s.l.m., e si trova circa 2 km a Sud del centro storico di Sassuolo.

La presente relazione definisce le prestazioni illuminotecniche minime che gli impianti di illuminazione esterna devono rispettare al fine di garantire l'adeguato effetto visivo riferito all'ambito considerato e al contempo fornire il giusto comfort percettivo.

La progettazione tiene conto delle condizioni al contorno specifiche e delle esigenze proprie dell'ambito di progetto. In particolare, ai fini del presente progetto, particolare attenzione è stata prestata nei riguardi della sicurezza delle aree pubbliche, sia stradali di parcheggio che di circolazione ciclopeditone.

Dal punto di vista dell'uso del suolo, l'area si inserisce interamente all'interno di un ambito urbano consolidato.

L'area interessata dal Piano è identificata, nel Catasto Terreni del Comune di Sassuolo, come segue. Foglio n° 42, Mappali 114 parte, 134, 566 parte, 723 parte, 771, 772 parte, 774, 775, 780, 783, 786, 789, 790. La superficie territoriale complessiva è pari a 19.486 mq.



Figura 2 - Inquadramento PUA su base catastale (fuori scala)



Figura 3 - Inquadramento PUA su aerofotogrammetria DIGITAL GLOBE 2014



Figura 4 - PUA in progetto

2. Normativa utilizzata

Ai fini della presente progettazione si sono utilizzate le seguenti normative – regolamenti.

- DGR 1732/2015 - Terza Direttiva per l'applicazione dell'art. 2 della legge regionale 29 settembre 2003, n. 19 recante: "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico".
- DM 5/11/2001, n. 6792 - "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".
- EN 13201- 2 – "Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali"
- EN 13201- 3 – "Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni"
- EN 13201- 4 – "Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche"
- EN 13201- 5 – "Illuminazione stradale – Parte 5: Indicatori delle prestazioni energetiche"
- UNI 11248 – "Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche"

3. Calcolo illuminotecnico

L'area oggetto d'intervento viene distinta in due porzioni di progetto, quella relativa al percorso ciclopedonale e quella relativa al parcheggio di testa della zona residenziale posta nord, servita da un prolungamento interno al parcheggio della via San Polo.

3.1. Categorie illuminotecniche

Ai fini della presente progettazione, per la porzione stradale riguardante il termine della Via San Polo con dotazione di parcheggio, la categoria d'ingresso è C5/P3. La categoria d'ingresso individuata per il percorso ciclopedonale è la P3. Si riporta l'individuazione delle categorie sulla seguente tabella.

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limite di velocità (Km/h)	Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi
A1	Autostrade extraurbane	130-150	M1
	Autostrade urbane	130	
A2	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	70-90	M3
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	M3
	Strade extraurbane principali	110	
B	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	M4
	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	70-90	M3
C	Strade extraurbane secondarie	50	M4
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	M3
D	Strade urbane di scorrimento	70	M3
		50	
E	Strade urbane di interquartiere	50	M3
	Strade urbane di quartiere	50	
	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	70-90	M3
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	P3
	Strade locali urbane	50	M4
F(3)	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C4
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C5/P3
	Strade locali urbane: aree pedonali	5	
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C5/P3
	Strade locali internazionali	50	
F bis	Itinerari ciclo-pedonali	30	P3
		--	

RELAZIONE LLUMINOTECNICA

Strade a destinazione particolare

30

P3

La categoria illuminotecnica di progetto, determinata a partire dalle categorie d'ingresso viene determinata mediante l'individuazione della classe di rischio.

Al fine dell'analisi dei rischi si sono considerati i parametri di influenza per garantire la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada, minimizzando al contempo, i consumi energetici, i costi d'installazione e di gestione e di impatto ambientale.

L'Analisi si svolge secondo le seguenti fasi:

- Si sono eseguiti alcuni sopralluoghi in zona, a diversi orari della giornata in modo da individuare i parametri di influenza.
- Si sono individuati i parametri decisionali;
- Si sono studiati i fattori di rischio attraverso l'analisi degli eventi potenzialmente pericolosi.
- Si è definita una gerarchia dei rischi rilevati e della possibile variazione degli stessi durante il tempo.

Lo scenario normale di partenza viene individuato dalle seguenti condizioni.

	Tipo di strada							
Parametri di influenza	A1	A2	B	C	D	E	F	F bis
Flusso di traffico	elevato							
Complessità campo visivo	elevata	normale		-			normale	-
Zone di conflitto	-		non cospicue					-
Dispositivi rallentatori	-						assenti	-
Rischio aggressione	-						normale	-
Pendenza media	-							≤ 5%
Livello luminoso dell' ambiente	-							Ambiente Urbano
Pedoni	-							Non ammessi

Al fine della variazione di categoria si sono utilizzate le seguenti tabelle di variazione.

Parametro di influenza	reale livello	Variazione di categoria
Flusso di traffico	< 50% della portata di servizio	-1
	< 25% della portata di servizio	-2
Complessità campo visivo	elevata	+1
Zone di conflitto	cospicue	+1
Zone di conflitto	assenti	-1
Dispositivi rallentatori	presenti	-1
Rischio aggressione	elevato	+1
Pendenza media	Elevata cioè >5%	+1
Livello luminoso dell'ambiente	elevato	-1
Pedoni	ammessi	+1

RELAZIONE LLUMINOTECNICA

Parametro di influenza	Nota	Possibile variazione di categoria illuminotecnica
Svincoli e/o intersezioni a raso	presenti	+1
Abbagliamento	Ti < 8%, indice di intensità luminosa G6 e indice di abbagliamento D6	-1
Segnaletica	cospicua nelle zone conflitto	-1
Prossimità di passaggi pedonali	Si veda paragrafo 3.1	Da valutare
Uso di sorgenti a luce bianca o moduli LED	rapporto S/P elevato e campo di adattamento visivo mesopico	Da valutare

3.2. Tratto finale via San Polo con Parcheggi

Partendo dalle seguenti condizioni base assunte per l'ambito di progetto si è determinata la variazione di classe.

- flusso di traffico	elevato
- complessità del campo visivo	normale
- zone di conflitto	non cospicue
- dispositivi rallentatori	assenti
- rischio di aggressione	normale
- pedoni	non ammessi

Analisi dei rischi

I parametri decisionali sono stati:

- Presenza di abitazioni nelle vicinanze	SI
- Presenza di parchi nelle vicinanze	SI
- Presenza di essenze arboree in grado di diminuire il flusso luminoso	NO
- Vicinanza a zone di degrado urbano	NO
- Esistenza di notizie di cronaca nera successi nelle aree esterne attigue	NO
- Presenza di scuole nelle immediate vicinanze	NO
- Presenza di ostacoli sui bordi della strada (Muretti, recinzioni ecc..)	SI
- Posizione rispetto al centro abitato	Periferia

La possibilità che i parametri decisionali sopra riportati varino negli anni è bassa poiché l'area è

posizionata in una zona pedecollinare non edificabile.

Alla luce dei parametri decisionali si sono aggiornati i parametri di influenza come segue.

- flusso di traffico	elevato
- complessità del campo visivo	normale
- zone di conflitto	non cospicue
- dispositivi rallentatori	assenti
- rischio di aggressione	ELEVATO
- pedoni	AMMESSI

L'area è inoltre votata prevalentemente ad una frequentazione pedonale dovuta alla presenza dei parcheggi e del parco urbano limitrofo. Ciò consente di inquadrare la categoria illuminotecnica nella categoria "P" (Pedonale o di secondaria importanza), preferibilmente che nella categoria "C" (punti di conflitto quali incroci, rotatorie, sottopassi, strade commerciali, corsie di incolonnamento e decelerazione, ecc.).

Dai parametri di influenza aggiornati scaturisce un incremento di +2 classi di categoria illuminotecnica dalla categoria P3 e pertanto la categoria di progetto assegnata all'area terminale di Via San Polo con Parcheggi annessi è la

Categoria P1

3.3. Tratto ciclopedonale e pedonale in progetto

Partendo dalle seguenti condizioni base assunte per l'ambito di progetto si è determinata la variazione di classe.

- flusso di traffico	elevato
- complessità del campo visivo	normale
- zone di conflitto	non cospicue
- dispositivi rallentatori	assenti
- rischio di aggressione	normale
- pedoni	non ammessi

Analisi dei rischi

I parametri decisionali sono stati:

- Presenza di abitazioni nelle vicinanze	SI
- Presenza di parchi nelle vicinanze	SI
- Presenza di essenze arboree in grado di diminuire il flusso luminoso	SI
- Vicinanza a zone di degrado urbano	NO
- Esistenza di notizie di cronaca nera successi nelle aree esterne attigue	NO
- Presenza di scuole nelle immediate vicinanze	NO
- Presenza di ostacoli sui bordi della strada (Muretti, recinzioni ecc..)	SI
- Posizione rispetto al centro abitato	Periferia

La possibilità che i parametri decisionali sopra riportati varino negli anni è bassa poiché l'area è posizionata in una zona pedecollinare non edificabile.

Alla luce dei parametri decisionali si sono aggiornati i parametri di influenza come segue.

- flusso di traffico	elevato
- complessità del campo visivo	normale
- zone di conflitto	non cospicue
- dispositivi rallentatori	assenti
- rischio di aggressione	ELEVATO
- pedoni	AMMESSI

Dai parametri di influenza aggiornati scaturisce un incremento di +2 classi di categoria illuminotecnica dalla categoria P3 e pertanto la categoria di progetto assegnata al percorso ciclopedonale è la

Categoria P1

3.1. Risultati del calcolo tratto finale via San Polo con Parcheggi

Apparecchio per arredo urbano a tecnologia LED ITALO 1 0F2 STA 4.5-3M

Apparecchio a LED per illuminazione stradale.

Telaio e copertura superiore in pressofusione di alluminio colore grafite.

Schermo di chiusura in vetro piano temperato spessore 4mm.

LED disposti su circuiti stampati in substrato di alluminio.

Materiale termo-conduttivo applicato tra dissipatore e circuiti stampati al fine di garantire una migliore continuità termica tra le piastre LED e il corpo dell'apparecchio.

Attacco testa palo o braccio universale diametro da 33 a 60 mm oppure opzionale da 60 a 76mm.

RELAZIONE LLUMINOTECNICA

Inclinazione a testa-palo 0° +5° +10° +15° +20°; Inclinazione a braccio 0° -5° -10° -15° -20°.

Modulo ottico estraibile.

Piastra cablaggio estraibile.

Grado di protezione totale IP66.

Classe di isolamento I, II.

Dati punti luce

Fotometria assoluta

Rendimento punto luce: 121.79 lm/W

Classificazione: A30 100.0% 0.0%

CIE Flux Codes: 34 69 94 100 100

UGR 4H 8H: 40.3 / 14.0

Reattore/Alimentatore: Electronic ballast

Potenza: 39 W

Flusso luminoso: 4750 lm

Dimensioni: 615 mm x 343 mm x 106 mm



Punti Luce

	Posizione			Rotazione		
	x[m]	y[m]	z[m]	za	xa	ya
1	4.96	13.96	7.98	180.0°	0.0°	0.0°
2	17.46	14.09	7.98	180.0°	0.0°	0.0°
3	16.34	2.20	7.98	0.0°	0.0°	0.0°

Superficie di misurazione

Angolo di rotazione

Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Asse Z	Asse L	Asse Q
Sup. ut. 1								
M 1	0.00	4.59	0.00	27.66	18.358	3.14	0.00	0.00

RELAZIONE LLUMINOTECNICA

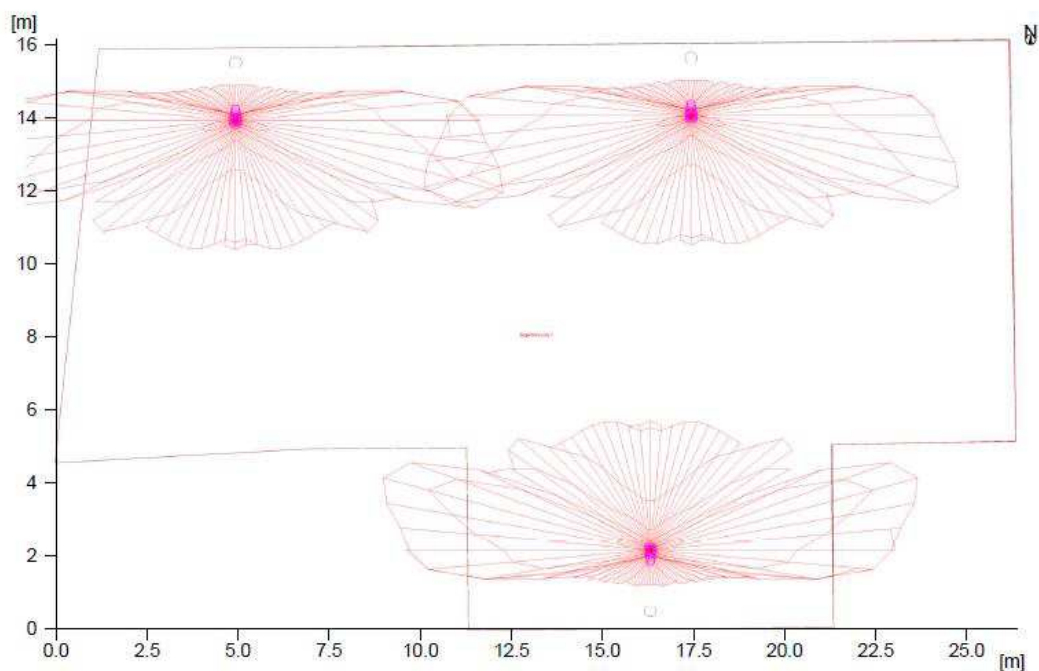


Figura 5 - Pianta dell'impianto di illuminazione

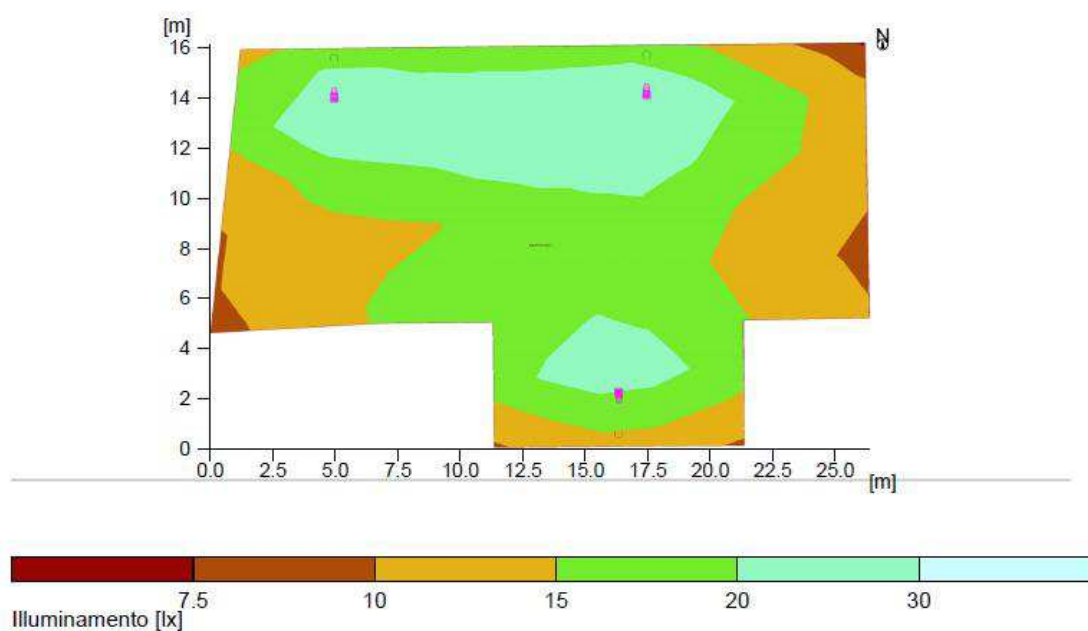


Figura 6 - Illuminamento - mappa a colori

Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato: Percentuale indiretta media

Altezza area di valutazione 0.00 m

Altezza (centro fotom.) [m]: 7.98 m

Fattore di manut. 0.80

Flusso Totale Lampade 14250 lm

Potenza totale 117 W

Potenza totale per superficie (333.81 m²) 0.35 W/m² (2.15 W/m²/100lx)

Illuminamento

Illuminamento medio E_m 16.3 lx

$E_m > 15.0$ lx **Verificato**

$E_m < 15.0$ lx + 20% = 18.0 lx **Verificato**

3.1. Risultati del calcolo relativo al percorso ciclopeditonale ed al percorso pedonale

Lo studio viene riferito ad un tratto unitario di lunghezza pari a 16 m (distanza fra i corpi illuminanti).

Lampade per pali Twilight Joburg E000

Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica simmetrica, finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con led di potenza.

Il vano ottico, ed il sistema di attacco al palo sono realizzati in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, e sottoposti a un processo di pre-trattamento multi step, in cui le fasi principali sono sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150 °C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi UV. Diffusore in policarbonato stampato ad iniezione antiurto è stabilizzato ai raggi ultravioletti. Completo di circuito con led monocromatico di potenza nel colore Neutral White. Gruppo ottico composto da riflettore superiore in alluminio superpuro anodizzato, lente in metacrilato e riflettore inferiore in PC metallizzato. Led e driver sostituibili.

Driver Dali selv con sistema automatico di controllo della temperatura interna.

Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox.

Dati punti luce

Fotometria assoluta

Rendimento punto luce: 106.99 lm/W

Classificazione: A21 95.3% 4.7%

CIE Flux Codes: 27 58 90 95 100

UGR 4H 8H: 32.7 / 32.1

RELAZIONE LLUMINOTECNICA

Potenza: 28.6 W

Flusso luminoso: 3060 lm

Dimensioni: Ø67 mm x 190 mm



Punti Luce

	Posizione			Rotazione		
	x[m]	y[m]	z[m]	za	xa	ya
1	-16.00	0.50	3.00	0.0°	0.0°	0.0°
2	0.00	0.50	3.00	0.0°	0.0°	0.0°
3	16.00	0.50	3.00	0.0°	0.0°	0.0°
4	32.00	0.50	3.00	0.0°	0.0°	0.0°

Superficie di misurazione

Angolo di rotazione

Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Asse Z	Asse L	Asse Q
Strada								
M 1	0.00	0.00	0.00	16.00	2.50	0.00	0.00	0.00

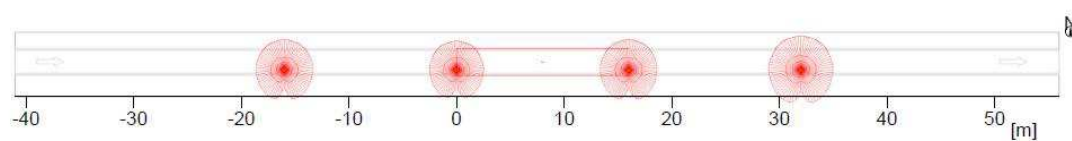


Figura 7 - Pianta dell'impianto di illuminazione

RELAZIONE LLUMINOTECNICA

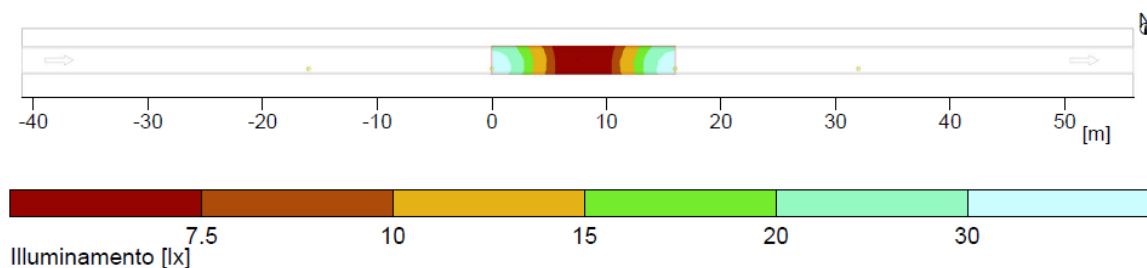


Figura 8 - Illuminamento - mappa a colori

Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato: Percentuale indiretta media

Altezza area di valutazione 0.00 m

Altezza (centro fotom.) [m]: 3.18 m

Fattore di manut. 0.80

Flusso Totale Lampade 12240 lm

Potenza totale 114.4 W

Potenza totale per superficie (582.00 m²) 0.20 W/m²

Illuminamento

Illuminamento medio E_m 15.3 lx

$E_m > 15.0$ lx **Verificato**

$E_m < 15.0$ lx + 20% = 18.0 lx **Verificato**

4. Conclusioni

L'area oggetto d'intervento verrà illuminata al fine di garantire un adeguato livello luminoso sia per ciò che riguarda il traffico veicolare, sia per ciò che riguarda il traffico pedonale, al fine di garantire la sicurezza e la visibilità necessari per il transito notturno.

Il tecnico incaricato:

