

# COMUNE DI SANTARCANGELO DI R.

## PROVINCIA DI RIMINI

ELABORATO GRAFICO ALLEGATO ALLA RICHIESTA DI PIANO URBANISTICO ATTUATIVO AREA IDENTIFICATA DAL PSC E DAL POC, AN.C15A SITA NEL COMUNE DI SANTARCANGELO DI ROMAGNA IN VIA SAN BARTOLO.

### COMMITTENTI

- |                                                          |                                                |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> SOCIETÀ "PROM.ED. S.R.L." _____ | <input type="checkbox"/> GUIDI NADIA _____     |
| <input type="checkbox"/> GUIDI TERESA _____              | <input type="checkbox"/> GUIDI PAOLA _____     |
| <input type="checkbox"/> GUIDI SEVERINA _____            | <input type="checkbox"/> SANTARINI FABIO _____ |
| <input type="checkbox"/> _____                           | <input type="checkbox"/> GUIDI ROBERTO _____   |
| <input type="checkbox"/> GOBBI NATALINA _____            |                                                |
| <input type="checkbox"/> GUIDI DANILO _____              |                                                |

### PROGETTISTI

- P.I. MASSIMO MAMI



SPAZIO RISERVATO AI VISTI DEGLI ENTI:

TAVOLA

# 8.G.2

DATA: 16/12/2015

SCALA:

OGGETTO:

PROGETTO IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE  
RELAZIONE TECNICA E SCHEDE TECNICHE PRODOTTI



**COMUNE DI SANTARCANGELO DI ROMAGNA  
PROVINCIA DI RIMINI**

# RELAZIONE TECNICA PROGETTO PUBBLICA ILLUMINAZIONE

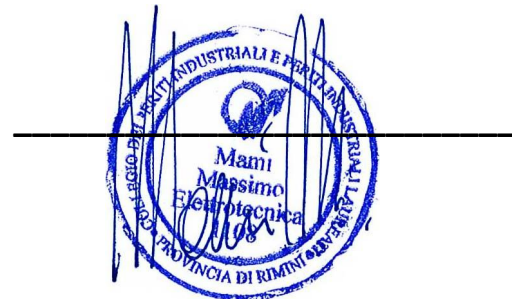
**PIANO URBANISTICO ATTUATIVO**

**AREA IDENTIFICATA DAL PSC E DAL POC, AN.C15a**

**SITA NEL COMUNE DI SANTARCANGELO DI ROMAGNA (RN)**

**IN VIA SAN BARTOLO**

**TIMBRO E FIRMA**



Emissione: 16/12/2015

## **ELENCO ELABORATI DI PROGETTO:**

- RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA;
- CALCOLI ILLUMINOTECNICI E SCHEDE TECNICHE APPARECCHI ILLUMINANTI
- DISEGNI D'INSTALLAZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE;
- DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DEL PROGETTO ALLA LR 19/2003 E DIRETTIVA APPLICATIVA

## **1) PREMESSA GENERALE**

Il presente documento ha per oggetto il progetto illuminotecnico per la realizzazione dell'illuminazione dell'intervento " Lottizzazione San Bartolo " nel Comune di Santarcangelo di Romagna.

## **2) RIFERIMENTI A NORME, DECRETI E LEGGI**

La progettazione si attiene alle Norme CEI, UNI e Leggi vigenti.

In particolare alla Norma UNI 10248, UNI EN 13201, L.R. n.19/2003, s.m.i. e DGR 2263/2005.

Il progetto ottempera le prescrizioni imposte dal DM n.37 del 22 gennaio 2008 e al DPR 6 dicembre 1991, n. 447 " Regolamento di attuazione della legge n.46, in materia di sicurezza degli impianti ".

Legge 186 del 1 marzo 1968 - Norme per gli impianti a regola d'arte.

Direttiva di applicazione n°1688/2013 alla Legge Regionale Emilia Romagna n. 19 del 29 settembre 2003.

D.P.R. n° 462 del 22 ottobre 2001 n° 462

Norma CEI 34-21, fascicolo 1.034 del Novembre 1987 " Apparecchi di illuminazione " – parte I.

Norma CEI 34-33 n°803 ,del 15 Dicembre 1986

" Apparecchi di illuminazione " – parte II:

" Apparecchi per illuminazione stradale".

Norma CEI 64-8 – Impianti elettrici utilizzatori per tensione nominale non superiore a 1000Vca e 1500Vcc

Norma CEI 64-7, fascicolo n° 800 del 15 Novembre 1986 – " Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari".

Norme UNI – EN 40 – " Pali per illuminazione"

Norme UNI 10439 – Requisiti illuminotecnica del traffico motorizzato

Norma CEI 23-51 – Per le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare .

Norma CEI 17-13 – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione – Parte 1 : Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS).

Norma CEI 11-4 – Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne.

Norma CEI 11-17 – Impianto di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica – Linee in cavo.

## **3) VALUTAZIONE DELLA CONFORMITA' ALLA L.R. 19/2003 e s.m.i. e DGR 2263/2005**

In merito al rispetto delle prescrizioni previste dalla L.R. 19/2003 e DGR 2263/2005 è previsto un impianto, per tutte le zone, che dispone di:

- rapporto fra interdistanza e altezza dei corpi illuminanti non inferiore al valore di 3,7
- efficienza luminosa in qualità di rapporto lm/W di energia grazie all'impiego di ottiche con LED ad alta efficienza
- corpi illuminanti certificati secondo la L.R. 19/2003 con tecnologia led

## **4) SUDDIVISIONE IN ZONE**

La lottizzazione è stata divisa nelle seguenti zone di studio:

- **TRATTO 1** ( Carreggiata e strada ciclo pedonale )
- **TRATTO 2** ( Strada ciclopedonale )
- **PARK 1** ( Parcheggio 1 )
- **PARK 2** ( Parcheggio 2 )

Identificabili sugli elaborati grafici in allegato.

## 5) TRATTO 1

### 5.1) INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO

L'area di intervento del presente progetto riguarda l'illuminazione di un'area esterna pubblica in via San Bartolo nel Comune di Santarcangelo di Romagna.

L'illuminazione delle strade con traffico motorizzato è classificabile, secondo quanto disposto nel prospetto 1 della Norma UNI 11248, come "Strade urbane di quartiere" tipo E, limite di velocità 50 km/h e definita entro la categoria illuminotecnica di riferimento **ME4b**.

UNI 10439		EN 13201 – Serie ME di classi di illuminazione				
		Luminanze manto stradale asciutto			Abbagliam. debilitante	Illumin. ambiente
Classi		L [cd/m <sup>2</sup> ] [min mant.]	U <sub>0</sub> [minimo]	U <sub>l</sub> [minimo]	TI [%] [massimo]	SFfb [minimo]
6	ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
5	ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
-	ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
-	ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
4	ME3e	1,0	0,4	0,5	15	0,5
-	ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
3	ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
2	ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
1	ME6	0,3	0,35	0,4	15	-

### 5.2) ANALISI DEI RISCHI E INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

La classificazione della categoria illuminotecnica di progetto inerente le strade con traffico motorizzato, conseguente all'indicazione della categoria di riferimento, è funzione di quanto indicato nella UNI 11248 nel prospetto 3.

La categoria illuminotecnica di progetto, valutata per un flusso di traffico pari al 100% di quello associato al tipo di strada, indipendentemente dal flusso di traffico effettivamente presente (art.7.4 UNI EN 11248).

Nel merito, la variazione della categoria illuminotecnica di progetto viene determinata dai seguenti parametri di influenza:

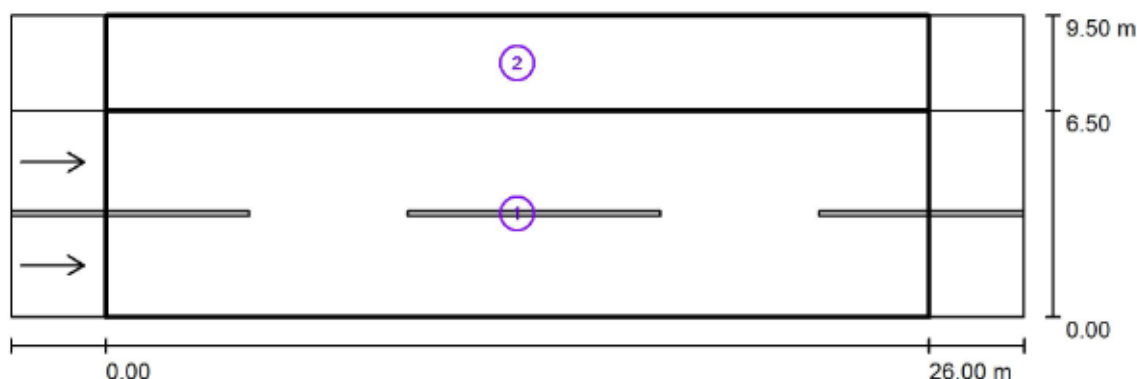
- compito visivo normale *che determina una variazione pari a - 1*
- compito Flusso di Traffico < 50% della portata di servizio *che determina una variazione pari a - 1*
- presenza di svincoli e/o intersezioni a raso *che determina una variazione pari a +1*
- prossimità di passaggi pedonali *che determina una variazione pari a +1*

-----  
*complessivamente 0*

La categoria illuminotecnica risultante di progetto risulta essere **ME4b**. I valori di riferimento normativi verificati nel calcolo illuminotecnico sono:

Luminanza media mantenuta (cd/mq)	Uniformità generale U <sub>0</sub> min	Uniformità longitudinale U <sub>l</sub> min	Abbagliamento TI max	SR min
0,75	0,4	0,5	15	0,5

## Tratto 1 / Risultati illuminotecnici



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:229

### Lista campo di valutazione

- 1 Campo di valutazione Carreggiata 1  
 Lunghezza: 26.000 m, Larghezza: 6.500 m  
 Reticolo: 10 x 6 Punti  
 Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.  
 Manto stradale: R3, q0: 0.070  
 Classe di illuminazione selezionata: ME4b

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valori reali calcolati:	1.00	0.62	0.64	11	0.61
Valori nominali secondo la classe:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓	✓

### Lista campo di valutazione

- 2 Campo di valutazione Ciclo pedonale 1  
 Lunghezza: 26.000 m, Larghezza: 3.000 m  
 Reticolo: 10 x 3 Punti  
 Elementi stradali corrispondenti: Ciclo pedonale 1.  
 Classe di illuminazione selezionata: S2

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valori reali calcolati:	11.27	6.62
Valori nominali secondo la classe:	≥ 10.00	≥ 3.00
Rispettato/non rispettato:	✓	✓

### 5.3) DESCRIZIONE IMPIANTO

L'illuminazione sarà realizzata con corpi illuminanti a LED di ultima generazione, ad alta efficienza e basso consumo energetico.

L'installazione dei corpi illuminanti è prevista su pali in acciaio zincato e verniciato h=7m f.t. ad interdistanza di circa 26m; la distanza del palo dal cordolo della carreggiata sarà circa 0,7m, mentre il proiettore sarà fissato alla testa palo con uno sbraccio (90°) di lunghezza 1m.

L'alimentazione elettrica avverrà tramite cavi tipo FG7R di sezione max 4mmq derivati dalla dorsale dell'illuminazione pubblica. A sua volta la dorsale, di sezione 16mmq tipo FG7R, sarà sezionata (protetta) da appositi interruttori magnetotermici installati nel quadro in materiale plastico predisposto. L'impianto di progetto si collegherà a quello esistente della pubblica illuminazione limitrofa.

La gestione oraria dell'accensione e spegnimento dell'impianto sarà gestita da appositi orologi combinati con sensore di luminosità già esistenti (nel quadro di illuminazione pubblica esistente). Per il massimo risparmio energetico e per il rispetto della L.R. n. 19 /2003 la riduzione del 30% del flusso luminoso, alle 24 di ogni giorno , sarà gestita direttamente dal corpo illuminante tramite apparato di dimmerazione automatica.

#### 5.4) TIPOLOGIA DEL CORPO ILLUMINANTE e CLASSIFICAZIONE IPEA



## Indice di prestazione degli apparecchi di illuminazione IPEA

### DATI APPARECCHIO LED

**Produttore:** AEC Illuminazione S.r.l.  
**Apparecchio:** ITALO 1 STW 4.5-3M

**Tc:** 4000 K  
**CRI:** ≥70

**Flusso apparecchio:** 6590 lm  
**Potenza apparecchio:** 61,0 W  
**Efficienza apparecchio:** 108 lm/W

<b>A++</b>	IPEA > 1.15
<b>A+</b>	1.10 < IPEA < 1.15
<b>A</b>	1.05 < IPEA < 1.10
<b>B</b>	1.00 < IPEA < 1.05
<b>C</b>	0.93 < IPEA < 1.00
<b>D</b>	0.84 < IPEA < 0.93
<b>E</b>	0.75 < IPEA < 0.84
<b>F</b>	0.65 < IPEA < 0.75
<b>G</b>	IPEA < 0.65

### CLASSIFICAZIONE ENERGETICA

<b>Illuminazione stradale e di grandi aree</b>	<b>IPEA = 1,66</b>	<b>A++</b>
<b>Illuminazione di percorsi ciclopedonali</b>	<b>IPEA = 1,93</b>	<b>A++</b>
<b>Illuminazione di aree verdi e parchi</b>	<b>IPEA = 1,96</b>	<b>A++</b>
<b>Illuminazione di centri storici con corpi illuminanti artistici</b>	<b>IPEA = 1,90</b>	<b>A++</b>

Per specifiche più dettagliate far riferimento alle schede tecniche allegate.

#### 5.5) CLASSIFICAZIONE IPEI

Classificazione del Valore IPEI ( Indice Parametrizzato di Efficienza dell'impianto ) secondo il modello di calcolo fornito dal portale della Regione Emilia Romagna.

### Calcola l' IPEI in luminanza

dati da inserire

	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	F	
	Descrizione tipo strada	strade urbane di quartiere	
	Categoria illuminotecnica	M4	
$L_{m,rif}$	Luminanza di riferimento	0,75	cd/mq
$l$	Larghezza carreggiata	6,5	m

### per sorgenti LED

dati da inserire

	Tipo di apparecchio	Proiettore a LED Stradale	
	Marca e modello	AEC - Italo 1	
	Tipo sorgente	LED	
$\Phi_{sorg}$	flusso Modulo LED	6 590	lm
$P_{app}$	potenza reale apparecchio LED	61	W
$i$	interdistanza	26	m
	altezza sorgenti	7	m
$L_m$	Luminanza media mantenuta	1,00	cd/mq
	$U_0$	0,62	
	$U_l$	0,64	
	$TI$	11	%
	$SR$	0,61	
$SL$	SLEEC in luminanza ( $P_{app}/(L_m \cdot l^2)$ )	0,36	W/[(cd/mq)*mq]
$K_{inst}$	Costante d'installazione ( $0,524 + [L_m/(L_{m,rif} \cdot 2,1)]$ )	1,16	
$SL_R$	SLEEC di riferimento	0,58	lm/W
<b>IPEI (<math>SL/SL_R \cdot K_{inst}</math>)</b>		<b>0,72</b>	<b>A++</b>

## 6) TRATTO 2

### 6.1) INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO

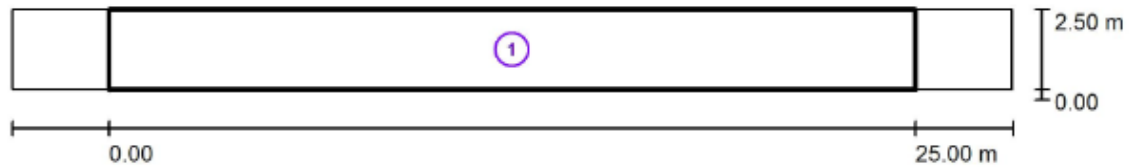
Le piste ciclo pedonali sono previste per un flusso di ciclisti normale, i pedoni sono ammessi e la pendenza è <2% . Le piste ciclo pedonali sono caratterizzate da numerose curve, sono quindi classificate di tipo **S2**.

I valori di riferimento normativi verificati nel calcolo illuminotecnico sono:

Illuminamento orizzontale medio minimo mantenuto (lx)	Uniformità generale $U_0$ min	Abbagliamento $TI$ max
7,5	1,5	15



## Tratto 2 / Risultati illuminotecnici



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:222

### Lista campo di valutazione

#### 1 Ciclo Pedonale 2

Lunghezza: 25.000 m, Larghezza: 2.500 m

Reticolo: 10 x 3 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Ciclo Pedonale 2.

Classe di illuminazione selezionata: S2

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valori reali calcolati:	11.38	3.38
Valori nominali secondo la classe:	$\geq 10.00$	$\geq 3.00$
Rispettato/non rispettato:	✓	✓

### 6.2) DESCRIZIONE IMPIANTO

L'illuminazione sarà realizzata con corpi illuminanti a LED di ultima generazione, ad alta efficienza e basso consumo energetico.

L'installazione dei corpi illuminanti è prevista su pali in acciaio zincato e verniciato  $h=5,5m$  f.t. ad interdistanza di circa 25m; il proiettore sarà fissato alla testa palo.

L'alimentazione elettrica avverrà tramite cavi tipo FG7R di sezione max 4mmq derivati dalla dorsale dell'illuminazione pubblica. A sua volta la dorsale, di sezione 16mmq tipo FG7R, sarà sezionata (protetta) da appositi interruttori magnetotermici installati nel quadro in materiale plastico predisposto. L'impianto di progetto si collegherà a quello esistente della pubblica illuminazione limitrofa.

La gestione oraria dell'accensione e spegnimento dell'impianto sarà gestita da appositi orologi combinati con sensore di luminosità già esistenti (nel quadro di illuminazione pubblica esistente). Per il massimo risparmio energetico e per il rispetto della L.R. n. 19 /2003 la riduzione del 30% del flusso luminoso, alle 24 di ogni giorno, sarà gestita direttamente dal corpo illuminante tramite apparato di dimmerazione automatica.



## Indice di prestazione degli apparecchi di illuminazione IPEA

### DATI APPARECCHIO LED

**Produttore:** AEC Illuminazione S.r.l.  
**Apparecchio:** ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-1M

**Tc:** 4000 K  
**CRI:** 70  
**Flusso apparecchio:** 2720 lm  
**Potenza apparecchio:** 27,5 W  
**Efficienza apparecchio:** 99 lm/W

<b>A++</b>	IPEA > 1.15
<b>A+</b>	1.10 < IPEA < 1.15
<b>A</b>	1.05 < IPEA < 1.10
<b>B</b>	1.00 < IPEA < 1.05
<b>C</b>	0.93 < IPEA < 1.00
<b>D</b>	0.84 < IPEA < 0.93
<b>E</b>	0.75 < IPEA < 0.84
<b>F</b>	0.65 < IPEA < 0.75
<b>G</b>	IPEA < 0.65

### CLASSIFICAZIONE ENERGETICA

illuminazione stradale e di grandi aree	IPEA = 1,65	<b>A++</b>
illuminazione di percorsi ciclopedonali	IPEA = 1,98	<b>A++</b>
illuminazione di aree verdi e parchi	IPEA = 2,02	<b>A++</b>
illuminazione di centri storici con corpi illuminanti artistici	IPEA = 1,94	<b>A++</b>

Per specifiche più dettagliate far riferimento alle schede tecniche allegate.

## 6.4) CLASSIFICAZIONE IPEI

Classificazione del Valore IPEI (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'impianto) secondo il modello di calcolo fornito dal portale della Regione Emilia Romagna.



### Calcola l' IPEI in illuminamento

dati da inserire

	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	Fbis	
	Descrizione tipo strada	itinerari ciclo-pedonali	
	specificata	marciapiedi, percorsi ciclopedonali e parcheggi	
	Categoria illuminotecnica	P2	
$E_{m,ref}$	Illuminamento di riferimento	10	lux
$l$	Larghezza carreggiata	2,5	m

### per sorgenti LED

dati da inserire

	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	Fbis	
	Descrizione tipo strada	itinerari ciclo-pedonali	
	specificata	marciapiedi, percorsi ciclopedonali e parcheggi	
	Categoria illuminotecnica	P2	
$E_{m,ref}$	Illuminamento di riferimento	10	lux
$l$	Larghezza carreggiata	2,5	m

	Tipo di apparecchio	Proiettore a LED Stradale	
	Marca e modello	AEC - Italo 1	
	Tipo sorgente	LED	
$\Phi_{sorg}$	flusso Modulo LED	2 720	lm
$P_{app}$	potenza reale apparecchio LED	27,5	W

$i$	interdistanza	25	m
	altezza sorgenti	6	m
$E_m$	Illuminamento medio mantenuto	11,38	lux
	$U_o$		

$SE$	SLEEC in illuminamento [ $P_{app}/(E_m * i^2)$ ]	0,04	W/[(lux)*mq]
$K_{inst}$	Costante d'installazione (0,524+ [ $E_m/(E_{m,ref} * 2,1)$ ])	1,07	

$SE_R$	SLEEC di riferimento	0,09	lm/W
--------	----------------------	------	------

<b>IPEI</b>	<b>(<math>SE/SE_R * K_{inst}</math>)</b>	<b>0,46</b>	<b>A++</b>
-------------	------------------------------------------	-------------	------------

## 7) PARK 1

### 7.1) DESCRIZIONE IMPIANTO

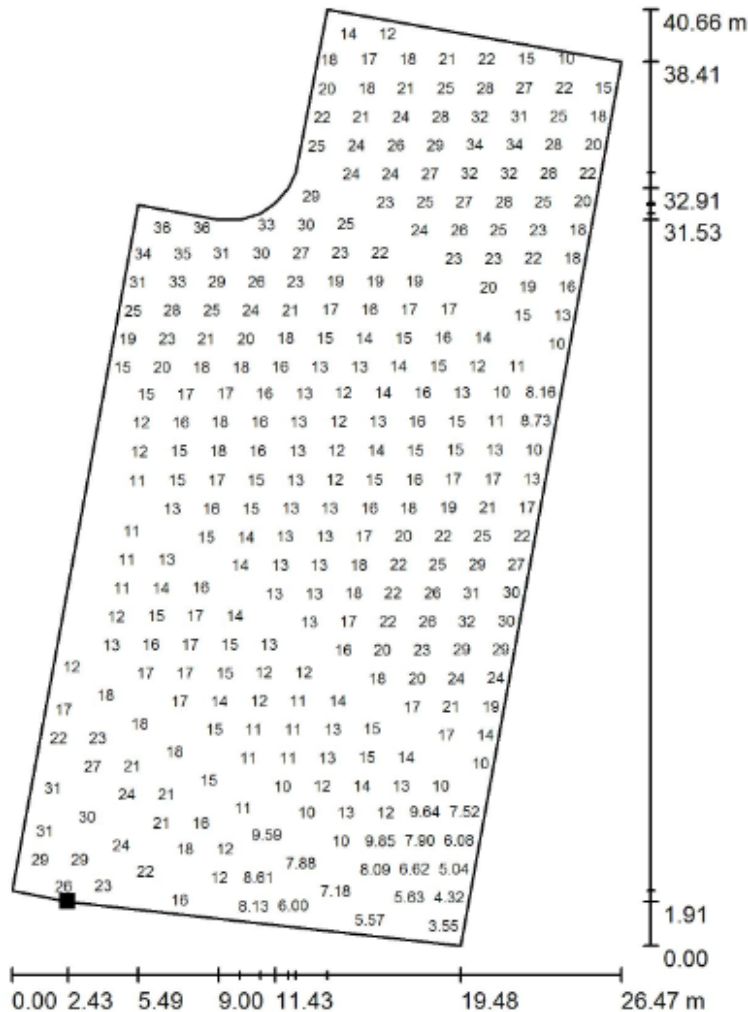
L'illuminazione sarà realizzata con corpi illuminanti a LED di ultima generazione, ad alta efficienza e basso consumo energetico.

L'installazione dei corpi illuminanti è prevista su pali in acciaio zincato e verniciato h=7m f.t. ad interdistanza di circa 26m;

I proiettori saranno fissati alla testa palo con sbracci (90°) di lunghezza 0.25m e 1m. ( Vedi elaborati grafici allegati )  
 L'alimentazione elettrica avverrà tramite cavi tipo FG7R di sezione max 4mmq derivati dalla dorsale dell' illuminazione pubblica. A sua volta la dorsale, di sezione 16mmq tipo FG7R, sarà sezionata (protetta) da appositi interruttori magnetotermici installati nel quadro in materiale plastico predisposto. L' impianto di progetto si collegherà a quello esistente della pubblica illuminazione limitrofa.

La gestione oraria dell'accensione e spegnimento dell'impianto sarà gestita da appositi orologi combinati con sensore di luminosità già esistenti (nel quadro di illuminazione pubblica esistente). Per il massimo risparmio energetico e per il rispetto della L.R. n. 19 /2003 la riduzione del 30% del flusso luminoso, alle 24 di ogni giorno , sarà gestita direttamente dal corpo illuminante tramite apparato di dimmerazione automatica.

### Park 1 / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 318

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (-92.899 m, -62.798 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
18

$E_{min}$  [lx]  
2.83

$E_{max}$  [lx]  
37

$E_{min} / E_m$   
0.159

$E_{min} / E_{max}$   
0.076



## Indice di prestazione degli apparecchi di illuminazione IPEA

### DATI APPARECCHIO LED

**Produttore:** AEC Illuminazione S.r.l.  
**Apparecchio:** ITALO 1 STW 4.5-3M

**Tc:** 4000 K  
**CRI:**  $\geq 70$

**Flusso apparecchio:** 6590 lm  
**Potenza apparecchio:** 61,0 W  
**Efficienza apparecchio:** 108 lm/W

<b>A++</b>	IPEA > 1.15
<b>A+</b>	1.10 < IPEA < 1.15
<b>A</b>	1.05 < IPEA < 1.10
<b>B</b>	1.00 < IPEA < 1.05
<b>C</b>	0.93 < IPEA < 1.00
<b>D</b>	0.84 < IPEA < 0.93
<b>E</b>	0.75 < IPEA < 0.84
<b>F</b>	0.65 < IPEA < 0.75
<b>G</b>	IPEA < 0.65

### CLASSIFICAZIONE ENERGETICA

<b>Illuminazione stradale e di grandi aree</b>	<b>IPEA = 1,66</b>	<b>A++</b>
<b>Illuminazione di percorsi ciclopdonali</b>	<b>IPEA = 1,93</b>	<b>A++</b>
<b>Illuminazione di aree verdi e parchi</b>	<b>IPEA = 1,96</b>	<b>A++</b>
<b>Illuminazione di centri storici con corpi illuminanti artistici</b>	<b>IPEA = 1,90</b>	<b>A++</b>

Per specifiche più dettagliate far riferimento alle schede tecniche allegate.

## 8) PARK 2

### 8.1) DESCRIZIONE IMPIANTO

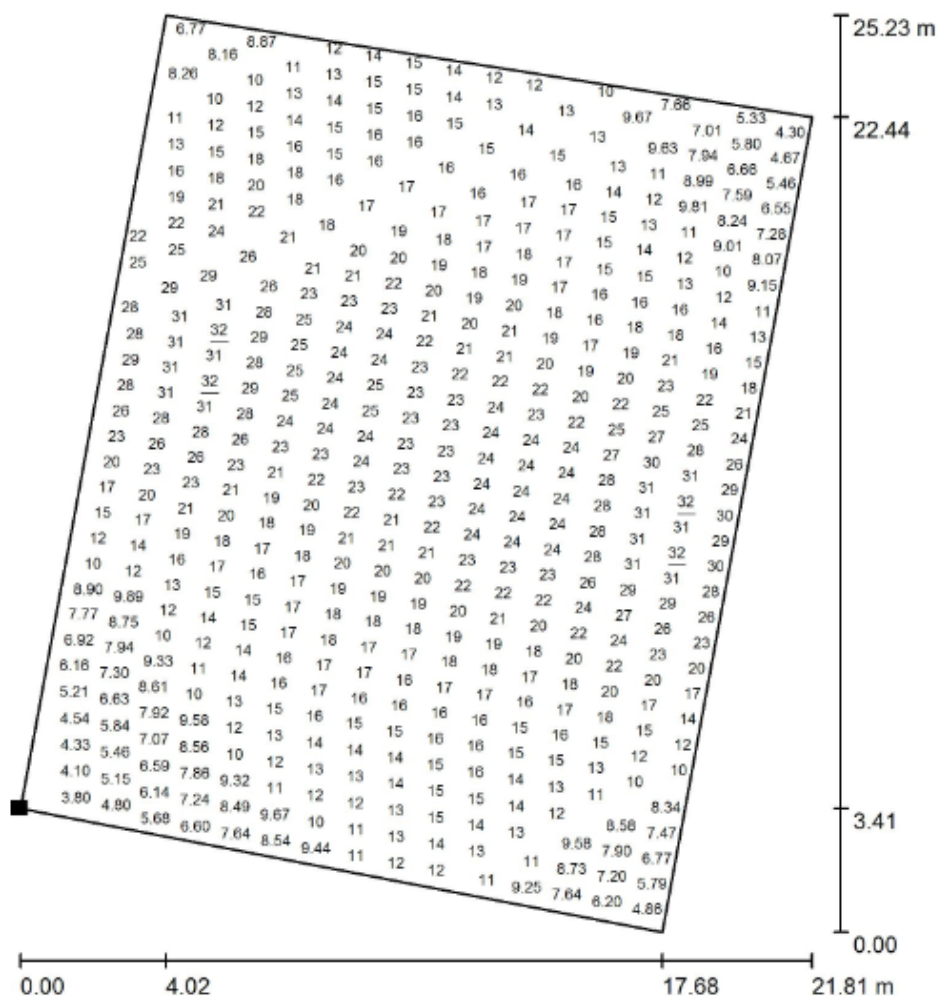
L'illuminazione sarà realizzata con corpi illuminanti a LED di ultima generazione, ad alta efficienza e basso consumo energetico.

L'installazione dei corpi illuminanti è prevista su pali in acciaio zincato e verniciato h=7m f.t. ad interdistanza di circa 26m; I proiettori saranno fissati alla testa palo con sbracci (90°) di lunghezza 0.25m e 1m. ( Vedi elaborati grafici allegati )

L'alimentazione elettrica avverrà tramite cavi tipo FG7R di sezione max 4mmq derivati dalla dorsale dell' illuminazione pubblica. A sua volta la dorsale, di sezione 16mmq tipo FG7R, sarà sezionata (protetta) da appositi interruttori magnetotermici installati nel quadro in materiale plastico predisposto. L' impianto di progetto si collegherà a quello esistente della pubblica illuminazione limitrofa.

La gestione oraria dell'accensione e spegnimento dell'impianto sarà gestita da appositi orologi combinati con sensore di luminosità già esistenti (nel quadro di illuminazione pubblica esistente). Per il massimo risparmio energetico e per il rispetto della L.R. n. 19 /2003 la riduzione del 30% del flusso luminoso, alle 24 di ogni giorno , sarà gestita direttamente dal corpo illuminante tramite apparato di dimmerazione automatica.

## Park 2 / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 198

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella  
scena esterna:

Punto contrassegnato:  
(-67.313 m, 9.743 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
17

$E_{min}$  [lx]  
2.23

$E_{max}$  [lx]  
32

$E_{min} / E_m$   
0.130

$E_{min} / E_{max}$   
0.069



## Indice di prestazione degli apparecchi di illuminazione IPEA

### DATI APPARECCHIO LED

**Produttore:** AEC Illuminazione S.r.l.  
**Apparecchio:** ITALO 1 STW 4.5-3M

**Tc:** 4000 K  
**CRI:**  $\geq 70$

**Flusso apparecchio:** 6590 lm  
**Potenza apparecchio:** 61,0 W  
**Efficienza apparecchio:** 108 lm/W

<b>A++</b>	IPEA > 1.15
<b>A+</b>	1.10 < IPEA < 1.15
<b>A</b>	1.05 < IPEA < 1.10
<b>B</b>	1.00 < IPEA < 1.05
<b>C</b>	0.93 < IPEA < 1.00
<b>D</b>	0.84 < IPEA < 0.93
<b>E</b>	0.75 < IPEA < 0.84
<b>F</b>	0.65 < IPEA < 0.75
<b>G</b>	IPEA < 0.65

### CLASSIFICAZIONE ENERGETICA

illuminazione stradale e di grandi aree	IPEA = 1,66	<b>A++</b>
illuminazione di percorsi ciclopedonali	IPEA = 1,93	<b>A++</b>
illuminazione di aree verdi e parchi	IPEA = 1,96	<b>A++</b>
illuminazione di centri storici con corpi illuminanti artistici	IPEA = 1,90	<b>A++</b>

Per specifiche più dettagliate far riferimento alle schede tecniche allegate.

## 9) DATI DI CARATTERE GENERALE

La disposizione dei centri luminosi è avvenuta , analizzando oltre alle aree oggetto del presente progetto anche le aree dell'ambiente circostante. L'illuminazione esterna deve permettere agli utenti di vivere le ore notturne con facilità e sicurezza, l'analisi delle esigenze visive che caratterizzano le diverse categorie di utenti costituisce pertanto la premessa per una razionale ed economica impostazione del progetto nonché permettere alle telecamere di sicurezza installate di rilevare eventuali intromissioni.

Lo scopo fondamentale dell'illuminotecnica stradale è quello di produrre sulle superfici i contrasti di luminanza sufficienti a fornire una chiara immagine delle aree e degli oggetti presenti. La possibilità di percepire il contrasto é influenzata dal livello medio di luminanza, dalla sua uniformità e all'abbagliamento prodotto dai centri luminosi.

Il progetto definitivo è stato realizzato nel rispetto della Legge regionale n.19 del 29 settembre 2003 e relativa direttiva per l'applicazione n°1688 / 2013.

### 9.1) INFUENZE ESTERNE

Dati	Valori	Note
▪ Temperatura ambiente		
• Interna	➤	
• Esterna	➤ Min. -5°C / Max + 40°C	
▪ Formazione di condensa	➤ Si	
▪ Altitudine	➤ < 1000m	
▪ Presenza di corpi solidi estranei		
• trascurabili IP0X		
• > 50mm IP1X		
• > 12,5mm IP2X		
• > 2,5mm IP3X		
• > 1,0mm IP4X	➤	
• polvere in quantità tale da non nuocere al buon funzionamento o sicurezza IP5X		
• polvere in quantità tale da nuocere al buon funzionamento o sicurezza IP6X		
▪ Presenza di liquidi		
• trascurabili IPX0		
• stillicidio verticale IPX1		
• stillicidio inclinato di 15° IPX2		
• pioggia IPX3	➤	
• spruzzi d'acqua da tutte le direzioni IPX4		
• getti d'acqua da tutte le direzioni IPX5		
• immersione temporanea IPX7		
• immersione continua IPX8		
▪ Caratteristiche del terreno		
• carico specifico ammesso		
• livello di falda freatica		
• profondità nel suolo della linea di gelo		
• resistività elettrica del terreno		
• resistività termica del terreno		
▪ Condizioni ambientali speciali		
• corrosioni	La sezione di incastro dei pali è protetta con guaina anticorrosione	
• irraggiamento solare	I quadri sono protetti da cassetta in vetroresina	



## 9.2) IMPIANTO ELETTRICO

Dati	Valori	Note
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipo di intervento               <ul style="list-style-type: none"> <li>• nuovo impianto</li> </ul> </li> </ul>	➤ Impianto di pubblica esterna	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipo di alimentazione elettrica               <ul style="list-style-type: none"> <li>• punto di consegna</li> <li>• tensione nominale</li> <li>• frequenza nominale e massima variazione</li> <li>• potenza contrattuale e disponibile</li> <li>• corrente massima di utilizzo</li> <li>• corrente di corto circuito presunta nel punto di consegna</li> <li>• vincoli del distributore di energia da rispettare</li> </ul> </li> </ul>	Alimentato in B.T. da ENEL con fornitura trifase 400V (-10 % +6%) Impianto di tipo TT. Collegamento a illuminazione pubblica esistente 400V 50Hz	Fornitura elettrica esistente
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cadute di tensione               <ul style="list-style-type: none"> <li>• illuminazione</li> </ul> </li> </ul>	Max 5%	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conduttori</li> </ul>	FG7OR/R	

## **10) SCELTE PROGETTUALI**

### 10.1) GRADO DI PROTEZIONE

Il grado di protezione scelto per l'impianto è :  
IP66 per gli apparecchi illuminanti.

### 10.2) QUADRI ELETTRICI

L'impianto di illuminazione è alimentato da una fornitura esistente. E' previsto un quadro/cassetta con interruttori di sezionamento. L'effettiva posizione e sarà da concordare con la D.L. in fase d'opera.

### 10.3) CANALIZZAZIONI DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

Tutti i tipi di canalizzazione debbono essere dotati di marchio di qualità o di marchio equivalente del costruttore che certifichi le applicazioni possibili del prodotto.

Il diametro interno delle canalizzazioni è almeno 1,3 volte il diametro della circonferenza circoscrivibile dal fascio dei conduttori posati all'interno.

Si provvederà all'interramento in condotti delle condutture elettriche.

### CAVIDOTTI PER ILLUMINAZIONE

La posa dei cavidotti interrati vista la distribuzione prescelta, dovrà essere realizzata sui due lati del parcheggio interessato ed avverrà come da particolari allegati sulle tavole di progetto, ad ogni modo su letto di sabbia, congiuntamente all'impiego di pozzetti di ispezione completi di chiusura carrabile in ghisa, posati in corrispondenza dei centri luminosi, dei nodi di derivazione e congiunzione, cambi di direzione; consente di realizzare una rete sotterranea razionale.

Tale realizzazione consente futuri potenziamenti, sostituzione dei cavi elettrici e la riparazione dei guasti senza dover ripetere la rottura del suolo pubblico.

Nei parallelismi e incroci tra cavi elettrici di diversa entità, interrati in condotti; il cavo di energia, di regola, deve essere situato inferiormente al cavo di telecomunicazione. La distanza minima tra due cavi non deve essere inferiore a 0,3m.

Il cavo posto superiormente deve essere protetto per una lunghezza non inferiore a 1m con la canaletta di protezione metallica per cavi sotterranei disposta simmetricamente rispetto dall'altro cavo (quando uno dei cavi suddetti è posto entro tubazione, ecc. non è necessario osservare le prescrizioni sopra elencate).

Nei parallelismi con cavi di telecomunicazione o tubazioni metalliche, i cavi di energia devono essere posati alla maggior distanza possibile.

L'incrocio tra cavi di energia e tubazioni metalliche interrate (gasdotti, oleodotti, acquedotti, ecc.) non deve effettuarsi sulla proiezioni di giunti non saldati delle tubazioni metalliche stesse. Non si devono normalmente avere giunti sul cavo di energia a distanza inferiore a 1m dal punto di incrocio. Il manufatto non metallico deve essere prolungato di 0,3m per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura.

E' vietato posare cavi di energia a meno di 1m di distanza dalle superfici esterne di serbatoi contenenti liquidi o gas

infiammabili.

I parallelismi ed incroci tra cavi di energia e metanodotti sono disciplinati in base alla condotta per il gas e alla sua pressione massima di esercizio.

Nel caso la condotta del gas sia preesistente, l'onere del rispetto delle disposizioni e delle distanze minime sono a carico dell'esercente le linee elettriche.

Nella posa delle tubazioni dovranno essere rispettate le distanze sotto riportate:

parallelismi con cavi di telecomunicazione più lontani possibile almeno 30cm

incroci con cavi di telecomunicazione almeno 30cm

parallelismi con tubazioni metalliche più lontani possibile almeno 30cm

incroci con cavi di telecomunicazione almeno 30cm

parallelismi con metanodotti di 1-2-3 specie (superiori a 5 bar) più lontani possibili ,ad una distanza minima pari alla profondità della condotta di metano con un minimo di 150cm o 100cm se si frappongono diaframmi di separazione.

incroci con metanodotti di 1-2-3- specie almeno 150cm

#### 10.4) CONDUTTORI

Tutti i cavi presenti nell'impianto elettrico sono in rame elettrolitico con isolamento del tipo non propagante l'incendio.

Si precisa che la sezione dei cavi è frutto di precisi calcoli e quindi NON MUTABILE da quella descritta se non previa autorizzazione da parte del Progettista.

I colori identificativi ( con nastro ogni 3 metri almeno) sono:

- conduttori di fase = nero, grigio, marrone;
- conduttore di neutro = blu chiaro;
- conduttore di terra = giallo/verde.

La sezione minima dei conduttori non è mai inferiore a 1,5mm<sup>2</sup> per i circuiti di potenza e 0,5mm<sup>2</sup> per i circuiti di comando se non meglio specificato sulle planimetrie e sugli schemi elettrici dei quadri.

Il conduttore di "neutro" ha, salvo diversa indicazione, la stessa sezione e lo stesso isolante di quella di fase.

Sono ammesse derivazioni solamente entro apposite scatole aventi grado di protezione adatto al tipo di ambiente in cui sono installate.

#### 10.5) IMPIANTO DI TERRA

Gli apparecchi illuminati, in quanto di CLASSE II, non vanno collegati alla messa a terra.

#### 10.6) PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Non prevista in quanto non necessaria.

## **11 PRINCIPI GENERALE DIMENSIONAMENTO IMPIANTI ELETTRICI**

#### 11.1) IMPIANTO CON CABINA DI PROPRIETA' DI ENEL (FORNITURA IN BT) – IMPIANTO TT

Essendo l'impianto in oggetto di prima categoria, (secondo classificazione CEI 64-8) senza propria Cabina di trasformazione, in base all'art. 5.4.06 della sopracitata normativa, si è attuata la protezione contro i contatti indiretti del tipo TT.

L'impianto TT (CEI 64-8 art. 2.1.11) è stato definito nel seguente modo:

\* T collegamento diretto a terra di un punto del sistema (nel ns. caso il neutro);

\* T collegamento delle masse ad un impianto di terra, elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico.

Nel rispetto di quanto sopra enunciato, abbiamo praticamente operato, prevedendo un conduttore di protezione collegando ad un impianto di terra indipendente.

#### 11.2) PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

Gli impianti di illuminazione si considerano non soggetti a sovraccarico.

#### 11.3) PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI

I dispositivi di protezione contro i corto circuiti devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presente nel punto di installazione e nel caso in esame è sufficiente considerare il valore adottato dall'Ente erogatore. Le correnti di corto circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Quindi deve essere sempre verificata la seguente condizione:

$$(I^2t) \leq * K^2 * S^2$$

dove:  $I^2t$  è l'integrale di Joule per la durata del corto circuito

$S^2$  è la sezione del conduttore in mm<sup>2</sup>

$K^2$  è un coefficiente che dipende dal tipo di isolamento.

I dispositivi di protezione contro i fenomeni di corto circuito devono essere installati all'inizio della condotta.

Si prevede al punto di consegna una Icc pari a 16 kA.

La protezione contro i cortocircuiti tuttavia non è richiesta per le derivazioni che alimentano i centri luminosi quando le derivazioni sono realizzate in modo:

- da ridurre al minimo il pericolo di cortocircuito con adeguati ripari contro le influenze esterne;
- da non causare, anche in caso di guasti, pericoli per persone o danni all'ambiente.

Ad ogni modo verranno installati fusibili all'inizio della derivazione di salita al centro luminoso realizzato con cavo multipolare tipo FG7 sez. 4mmq.

#### 11.4) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti deve essere totale, per questa ragione le parti dell'impianto normalmente in tensione devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione.

Gli impianti devono essere disposti in modo che le persone non possano venire a contatto con le parti in tensione se non previo tramite smontaggio o distruzione degli elementi di protezione.

Gli elementi di protezione smontabili ed installati a meno di 3 m dal suolo, devono potersi rimuovere solo con l'ausilio di chiavi o attrezzi.

I Quadri elettrici saranno realizzati con grado di Protezione almeno IP2x a portello aperto.

Gli apparecchi illuminanti saranno in classe II collegati alle linee dorsali con cavo definito a doppio isolamento.

#### 11.5) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Per la protezione dai contatti indiretti, si è verificata la seguente condizione (CEI 64-8 art. 5.4.06) prevista  $RT < 25/I_s$  dove:

$RT$  = è la resistenza, in ohm, dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli non superiori a 50  $\Omega$ ;

$I_s$  = 0,5 valore, in ampere, della corrente d'intervento del dispositivo di protezione.

L'interruttore differenziale utilizzato sarà del tipo S con sensibilità di 0,5A autoripristinante.

I pali di sostegni degli apparecchi illuminanti sono collegati all'impianto di terra, il cavo del punto luce è a doppio isolamento

#### 11.6) RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Per tutte le parti di impianto compreso tra due fusibili o interruttori successivi o poste a valle dell'ultimo fusibile o interruttore, la resistenza di isolamento verso terra o fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse deve essere inferiore a :

- 500 kOhm per sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 50V

- 250 kOhm per sistemi a tensione nominale verso terra inferiore o uguale a 50V.

Per le parti di impianto installate in ambienti umidi limitatamente alle verifiche successive a quella messa in servizio dell'impianto, sono ammessi valori non inferiori alla metà dei precedenti.

#### 11.7) IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Il grado di illuminamento previsto è frutto di precisi calcoli illuminotecnici computerizzati, effettuati dal nostro Studio sulla base di dati tecnici "medi" forniti dalle case costruttrici del settore, dai quali si è ricavato sia il numero degli apparecchi necessari che la loro posizione specifica.

Per le caratteristiche tecniche dettagliate degli apparecchi utilizzati far riferimento alle schede tecniche allegate.

## **12) ILLUMINOTECNICA GENERALE**

### 12.1) ALTEZZA DEI CENTRI LUMINOSI

L'altezza dei centri luminosi la si ottiene assimilandola alla larghezza dell'area da illuminare scegliendo poi il palo secondo le dimensioni unificate, nel nostro caso le caratteristiche tecniche migliori dell'impianto le otteniamo con un palo da 6 metri fuori terra (distanza da vetro apparecchio a superficie orizzontale pavimento).

Questa è la soluzione che crea un miglior compromesso tra le esigenze, da un lato di avere il centro luminoso più alto possibile per ridurre l'abbagliamento diretto, dall'altro quello di avere il centro luminoso più basso possibile per aumentare il flusso luminoso a terra.

### 12.2) DISTANZE DI RISPETTO

La distanza minima dei sostegni e di ogni altra parte di impianto dai limiti della carreggiata deve essere, per le strade urbane dotate di marciapiedi con cordatura = 0,5 m netti (0,6m se adiacenti a stalli di sosta).

In ogni caso la posizione del palo è scelta in modo da assicurare un passaggio della larghezza minima di 1m verso il limite della sede stradale; per i marciapiedi di larghezza insufficiente il sostegno va installato, per quanto possibile, al limite della sede stradale

Distanze inferiori possono essere adottate nel caso che la configurazione della banchina non consenta il distanziamento sopra indicato; distanze maggiori devono essere adottate nel caso di banchine adibite anche alla sosta dei veicoli  
La distanza minima dal limite del parcheggio alla base del palo non dovrà essere mai inferiore a 0,5m.

**12.3) DISTANZE DEI SOSTEGNI DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE E DELLE FONDAZIONI DA ALTRE OPERE**  
Nella fase di realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica occorre rispettare la prescrizione contenuta nell'art. 11 del DPR 7/01/1956 n° 164 che nega la possibilità di effettuare lavori in prossimità di linee elettriche aeree a meno di 5 metri di distanza dalle stesse a meno di provvedimenti atti a limitarne i pericoli.

### **13) INQUINAMENTO LUMINOSO**

Il progetto illuminotecnico è stato redatto tenendo conto della legge regionale della Legge regionale n.19 del 29 settembre 2003 (Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico) e relativa direttiva per l'applicazione, con delibera della giunta regionale n°1688/2013.

Tale legge impone che in ogni punto della superficie illuminata ad eccezione di quelle coperte da tettoie, cornicioni ecc... non vi sia una luminanza media superiore a 1 cd/m<sup>2</sup>.

Inoltre tutti gli apparecchi illuminanti di nuova installazione dovranno avere il vetro di protezione perfettamente parallelo all'asse orizzontale (0°) e rispondere al requisito di emissione massima per angoli ≥ 90°, compresa 0,00 e 0,49cd/klm.

Gli apparecchi utilizzati sono conformi alla legge sopra indicata come precisato dalle dichiarazioni dei costruttori .

### **14) VERIFICHE INIZIALI**

Durante la realizzazione e/o alla fine della stessa prima di essere messo in servizio, ogni impianto elettrico deve essere esaminato a vista e provato, per quanto praticamente possibile, che le prescrizioni delle Norme CEI siano state rispettate.

#### **14.1) Esame a vista**

L'esame a vista deve riguardare le seguenti condizioni, per quanto applicabili:

- 1) metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti, ivi compresa la misura delle distanze; tale esame riguarda per es. la protezione mediante barriere od involucri, per mezzo di ostacoli o mediante distanziamento
- 2) scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione
- 3) scelta e la taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione
- 4) presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando
- 5) scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimento alle influenze esterne
- 6) identificazione dei conduttori di neutro e di protezione
- 7) presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe
- 8) identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti, ecc,
- 9) idoneità delle connessioni dei conduttori

#### **14.2) Prove**

Devono essere eseguite, per quanto applicabili le seguenti condizioni:

- 1) prova della continuità dei conduttori di protezione, compresi i conduttori equipotenziali principali e secondari
- 2) misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico
- 3) verifica della separazione dei circuiti
- 4) protezione mediante separazione elettrica
- 5) verifica della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione
- 6) misura della resistenza di terra
- 7) prova della tensione applicata

L'intero sistema elettrico, all'atto della verifica iniziale, dovrà presentare una resistenza di isolamento verso terra non inferiore a :

$$\frac{2U_0}{L+N} = MW$$

U<sub>0</sub> = tensione nominale verso terra in kV dell'impianto ( 1 per gli impianti di gruppo B)

L = lunghezza complessiva dei conduttori delle linee di alimentazione in km.

N = numero delle lampade del sistema

La misura è effettuata tra il complesso dei conduttori metallicamente connessi e la terra, con l'impianto predisposto per il funzionamento ordinario, e quindi con tutti gli apparecchi di illuminazione inseriti, le eventuali messe a terra di funzionamento devono essere disinserite durante la prova.

Nell'ipotesi che l'impianto di illuminazione sia eseguito con apparecchi di classe I, quindi con impianto di terra, è indispensabile procedere alla domanda di omologazione dell'impianto di terra come da DPR 462 del 2001.

## **15) PRECISAZIONI**

Tutte le apparecchiature, evidenziate nel parte del progetto o degli schemi allegati, non possono essere sostituite con altri di tipo diverso, senza il preventivo consenso da parte del Progettista.

Tutti i componenti utilizzati e soggetti a norme specifiche dovranno essere provvisti di attestati e/o dichiarazioni di conformità del costruttore o di approvazione e quindi marchio di ente riconosciuto (IMQ), attestanti in modo inconfutabile la rispondenza alle sopra citate norme.

Tutti i componenti utilizzati non soggetti a norme specifiche, dovranno essere conformi a quanto previsto dall'art. 7 della Legge n° 37 del 22/01/2008.

Le opere da realizzare dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte, seguendo le norme elencate al capitolo 1a della presente relazione.

Al termine dei lavori le opere oggetto dell'appalto dovranno essere consegnate al Committente funzionanti ; l'appalto stesso comprende quindi quanto è necessario per raggiungere tale scopo.

Nessuna eccezione potrà essere sollevata dall'Appaltatore per proprie errate interpretazioni dei disegni o delle disposizioni ricevute , oppure per propria insufficiente presa di conoscenza delle condizioni locali.

## **16) CARATTERISTICHE DELLE OPERE E DEI MATERIALI**

### **16.1) CAVI**

La rete di distribuzione, esclusivamente a bassa tensione (380/220 Volt), sarà del tipo radiale, negli impianti di nuova costruzione tipo lottizzazioni con propria cabina la linea dovrà essere suddivisa in due circuiti per l'alimentazione di due gruppi di lampade, rispettivamente da mantenersi accese per tutta la notte con la riduzione nelle ore serali mediante l'impianto bi-potenza. Il carico massimo applicato ad ogni linea non dovrà superare il 70% della portata disponibile lasciando il restante 30% al collegamento di eventuali ampliamenti futuri. Le singole linee di ciascun circuito saranno generalmente trifasi con neutro avente la stessa sezione dei conduttori di fase. Nella inserzione degli apparecchi illuminanti si dovranno assumere tutti gli accorgimenti onde rendere il carico di ciascuna linea, per quanto possibile, equilibrato sulle tre fasi e per rendere minima la corrente nel conduttore neutro lungo tutto il tracciato, in particolare l'inserzione dei punti luce sulle tre fasi dovrà proseguire lungo ciascuna linea con sistema a rotazione. Per la costruzione delle linee di alimentazione si dovranno usare cavi unipolari del tipo UNEL FG7R aventi le sezioni indicate nelle planimetrie e mai inferiore a 6mm<sup>2</sup>. , mentre per la costruzione dell'impianto generale di messa a terra si dovranno usare cavi del tipo N07V-K (colore giallo-verde). Tutte le giunzioni di linea o di derivazione, da eseguirsi sui cavi, dovranno essere di tipo nastrato, ottenuto collegando i conduttori singoli a mezzo di morsetti a pressione, in forma stellare, ricostruendo l'isolamento a mezzo di nastro in gomma autovulcanizzante di qualità G 1 (secondo norme CEI) e ricostruendo la guaina di protezione di nastro in PVC. Il tutto va protetto con resina epossidica tipo 3M. Tutti i conduttori delle linee, compreso il neutro e la rete di messa a terra, dovranno essere infilati entro le predisposte tubazioni, interrate alla profondità di 70 cm. sotto i marciapiedi e 100 cm. sotto il piano stradale, usufruendo dei pozzetti di derivazione e di smistamento.

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera dei cavi relativi al circuito di alimentazione di energia. Tutti i cavi saranno del tipo con isolamento FG7R comunque rispondenti alla Norma CEI 20-13 e varianti e dovranno disporre di certificazione IMQ od equivalente. Nelle tavole allegate sono riportati schematicamente, il percorso, la sezione ed il numero dei conduttori. L'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni, salvo eventuali diverse prescrizioni della Direzione Lavori. Tutte le linee dorsali d'alimentazione, per posa sia aerea che interrata, saranno costituite da quattro cavi unipolari uguali. I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione saranno unipolari del tipo UNEL FG7R con sezione di 6mm<sup>2</sup>. I cavi multipolari avranno le guaine isolanti interne colorate in modo da individuare la fase relativa. Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro dovrà apparire esternamente sulla guaina protettiva. E' consentita l'apposizione di fascette distintive ogni tre metri in nastro adesivo, colorate in modo diverso (marrone fase R - bianco fase S - verde fase T - blu chiaro neutro).

La fornitura e la posa in opera del nastro adesivo di distinzione si intendono comprese nel prezzo .

### **16.2) APPARECCHI ILLUMINANTI**

Gli apparecchi di illuminazione dovranno avere ottica di tipo stradale cut-off secondo le raccomandazioni CIE e dovranno avere il grado di protezione interno minimo: IP66

Gli apparecchi dovranno essere in Classe II ed essere rispondenti all'insieme delle norme CEI 34-33 fascicolo n. 803 Dicembre 1986 e relative varianti "apparecchi per illuminazione stradale" .

In ottemperanza alla Norma CEI 34-21 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, i quali pertanto dovranno essere forniti e dotati completi di lampade/piastre Led ed ausiliari elettrici.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno altresì soddisfare i requisiti richiesti dalla legge della Regione Emilia Romagna n. 19 del 29/09/03 "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico" e della relativa direttiva per l'applicazione.

In particolare i corpi illuminanti posti in opera dovranno avere un'emissione nell'emisfero superiore (cioè oltre i 90°) non superiore ad una intensità luminosa massima di 0cd/klm.

Gli apparecchi illuminanti utilizzati nel presente progetto rientrano nei limiti della classe RG1 (rischio basso) in base alla Norma CEI EN 62471:2010 "Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampada" e IPEA e prestazione energetica degli apparecchi" corrispondente alla "classe C" o superiore.

### 16.3) PALI

I pali per illuminazione pubblica devono generalmente devono essere conformi alle norme UNI-EN 10025.

Tutte le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi sono indicati nella planimetria allegata "particolari" e comunque devono avere le seguenti caratteristiche:

- carico unitario di resistenza a trazione: 410/560 N/mmq;
- carico unitario di snervamento: 275 N/mmq;
- allungamento: 2t 22%
- tolleranza sul diametro esterno: 3%
- tolleranza dello spessore alla base  $\pm 0,3$  mm;
- tolleranza sulla lunghezza totale:  $\pm 50$  mm;
- tolleranza sulla rettilineità: 0,3% sulla lunghezza totale. e dovranno essere ricavati da tubo saldato elettricamente a resistenza ERW, normalizzato tramite laminazione a caldo alla temperatura di 700 °C.

- le superfici interne ed esterne, dovranno essere protette contro la corrosione, mediante zincatura a caldo; lo spessore minimo del rivestimento in zinco per parte dovrà essere:

- per pali dello spessore da 1 mm a 2 mm: 50 mm. oppure 350 g/mq.
- per pali dello spessore da 2 mm a 5 mm: 65 mm. oppure 450 g/mq.

La superficie esterna del tratto di incastro dell'altezza minima di 20 cm, sopra e sotto il punto di fissaggio del candelabro al blocco di fondazione dovrà essere munito di una guaina termo restringente anticorrosione, composto da una lamina di elastomero bituminoso con supporto di tessuto in vetroresina dello spessore minimo di 4 mm, applicato a caldo, previa pulizia e preriscaldamento della superficie di applicazione; l'asola per l'ingresso dei conduttori di alimentazione, situata sotto il piano stradale, posta parallelamente al braccio del candelabro, dove richiesto, dovrà avere le seguenti dimensioni:

altezza = 150 mm; larghezza = 50 mm; raccordo degli angoli  $r = 25$  mm.; l'asola porta morsettiera da utilizzare solamente come ispezione sarà chiusa con copri asola tipo Conchiglia in alluminio; la piastrina di messa a terra dovrà essere saldata parallelamente all'asola ad altezza variabile avere dimensioni minime di 40 x 40 mm, spessore 8 mm., con foro centrale passante minimo  $\sim 13$  mm; riportare la punzonatura relativa al marchio di fabbrica e l'anno di costruzione. Tutte le lavorazioni da eseguirsi sui pali devono essere fatte prima del trattamento di zincatura.

### 16.4) REGOLATORE DI FLUSSO

La riduzione del 30% del flusso degli apparecchi illuminanti avverrà tramite dispositivo Di dimmerazione automatica installato a bordo di ogni singolo corpo illuminante.

### 16.5) POZZETTI E CHIUSINI

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché l'ubicazione, indicate nei disegni allegati. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
  - formazione di platea in calcestruzzo dosata a 200 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua;
  - formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni e malta di cemento,
  - conglobamento, nella muratura di mattoni, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto;
  - sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;
  - formazione, all'interno dei pozzetti, di rinzafo in malta di cemento grossolanamente lisciata;
  - fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, completo di telaio, per traffico incontrollato; riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente. E' consentito in alternativa, e compensata con lo stesso prezzo, l'esecuzione in calcestruzzo delle pareti laterali dei pozzetti interrati con chiusino in ghisa. Lo spessore delle pareti e le modalità di esecuzione dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori. E' previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio rimovibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto. Sulle pareti laterali verranno intestate ad una altezza di

cm. 50 dal piano stradale , le tubazioni di protezione dei cavi. I pozzetti di derivazione ai singoli pali avranno le dimensioni minime interne di cm. 40x40x70 mentre per quelli di smistamento o per gli attraversamenti stradali cm. 60x60x70. Nel prezzo dovranno essere compresi, oltre allo scavo, anche il trasporto a piè d'opera, il tratto di tubazione in plastica interessato dalla parete del manufatto, il riempimento dello scavo con ghiaia naturale costipata, nonché il trasporto alla discarica del materiale scavato ed il ripristino del suolo pubblico.

I chiusini saranno del tipo carrabile in ghisa secondo le UNI EN 124 a seconda delle zone di impiego:

in classe B125 se posati su marciapiedi, cordoli, aiuole, piste ciclabili o aree verdi;

in classe D400 se posati in strada o parcheggi.

Tutti i coperchi e i telai dovranno riportare in maniera chiara e durevole le seguenti marcature :

- EN 124 (quale marcatura delle norme UNI);
- la classe appropriata ( per esempio D 400);
- il nome e/o marchio di identificazione del fabbricante e il luogo di fabbricazione;
- il marchio di un utente di certificazione;
- marchiatura aggiuntiva relativa all'applicazione : " ILLUMINAZIONE PUBBLICA – I.P.".

#### 16.6) BLOCCHI DI FONDAZIONE

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nel disegno allegato e rispettate le seguenti prescrizioni:

costruzione in conglomerato cementizio composto con q.li 3.00 di cemento tipo "325", inc. 0.800 di ghiaia e inc. 0.400 di sabbia; avranno dimensioni di:

- cm. 80x80x 100 pari a mc. 0.640 per pali fino ad altezza fuori terra di 9,20 m ;
- cm. 70x70x 80 pari a mc. 0.390 per pali fino ad altezza fuori terra di 5,20 m;

In sede di esecuzione del getto si dovrà provvedere alla formazione di:

- a) foro per l'infissione del palo avente la profondità di cm. 0.80-1.00 sotto il piano stradale ed il diametro sufficiente da contenere il palo stesso che dovrà risultare sfilabile. Se viene utilizzato quale dima per il foro d'infissione del palo, del tubo in plastica, tale tubo dovrà essere assolutamente rimosso prima che il cemento faccia presa;
  - b) canalizzazione per l'ingresso dei conduttori di alimentazione e collegamenti di terra, costituito mediante uno spessore di tubo corrugato del diametro di mm.63, attraversanti il blocco alla profondità e con l'inclinazione opportuna onde facilitare l'introduzione delle linee ed evitare ogni deterioramento dei cavi;
  - c) pozzetto su sottofondo drenante, entro il quale dovrà risultare infisso il fittone di terra;
  - d) eventuale tombinatura del fosso con tubo di cemento compresa la fornitura dello spezzone di tubo corrente;
  - e) Eventuale muretto di protezione contro la caduta di terra se il basamento è costruito in scarpata
  - f) Superfici lisce per il rapido allontanamento dell'acqua dalla base del palo e zocchetto di protezione alla base stessa .
- Per fissare definitivamente il palo nel blocco, verrà usato materiale inerte di riempimento; lo zoccolo di protezione dovrà essere gettato ad infissione ultimata del palo. E' obbligatoria l'asportazione delle dime utilizzate per la costruzione degli zoccoli.

Si potranno utilizzare anche zoccoli prefabbricati ma debitamente rinfiancati al palo ed al basamento.

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.

Il tecnico  
Per. Ind. Massimo Mami



# **CALCOLO ILLUMINOTECNICO**

LOTTIZZAZIONE SAN BARTOLO

Data: 11.05.2015  
Redattore: ESA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO



Redattore ESA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

## Indice

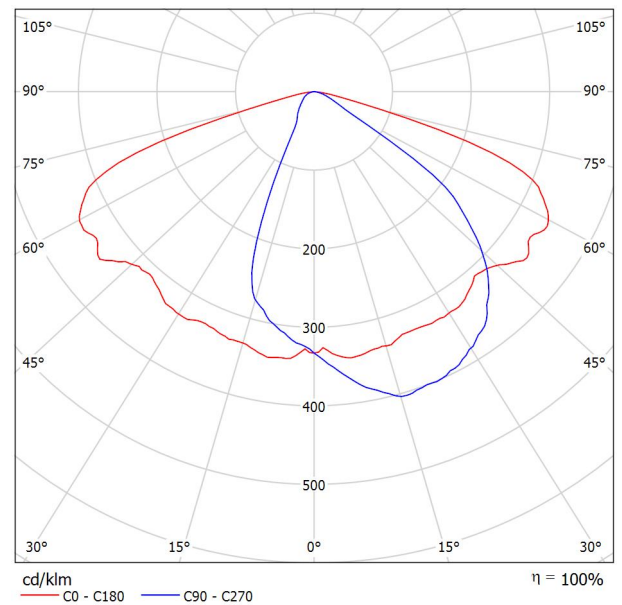
<b>CALCOLO ILLUMINOTECNICO</b>	
Copertina progetto	1
Indice	2
<b>AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-1M ITALO 1 0F3 STE-M 4....</b>	
Scheda tecnica apparecchio	3
<b>AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M</b>	
Scheda tecnica apparecchio	4
<b>Park 2</b>	
Dati di pianificazione	5
Lista pezzi lampade	6
<b>Superfici esterne</b>	
<b>Elemento del pavimento 1</b>	
<b>Superficie 1</b>	
Grafica dei valori (E)	7
<b>Park 1</b>	
Dati di pianificazione	8
Lista pezzi lampade	9
<b>Superfici esterne</b>	
<b>Elemento del pavimento 1</b>	
<b>Superficie 1</b>	
Grafica dei valori (E)	10
<b>Tratto 1</b>	
Dati di pianificazione	11
Lista pezzi lampade	12
Risultati illuminotecnici	13
<b>Campi di valutazione</b>	
<b>Campo di valutazione Carreggiata 1</b>	
Grafica dei valori (E)	15
<b>Osservatore</b>	
<b>Osservatore 1</b>	
Isolinee (L)	16
<b>Osservatore 2</b>	
Isolinee (L)	17
<b>Campo di valutazione Ciclo pedonale 1</b>	
Grafica dei valori (E)	18
<b>Tratto 2</b>	
Dati di pianificazione	19
Lista pezzi lampade	20
Risultati illuminotecnici	21
<b>Campi di valutazione</b>	
<b>Ciclo Pedonale 2</b>	
Grafica dei valori (E)	22

Redattore ESA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-1M ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-1M / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 46 80 98 100 100

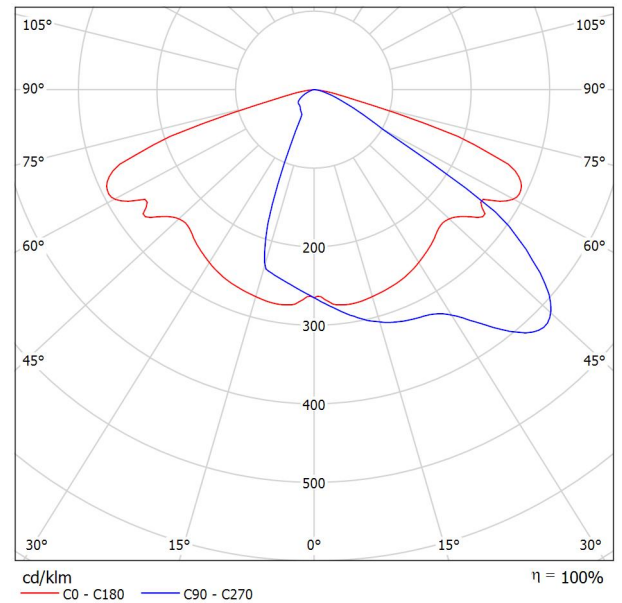
A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore ESA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:

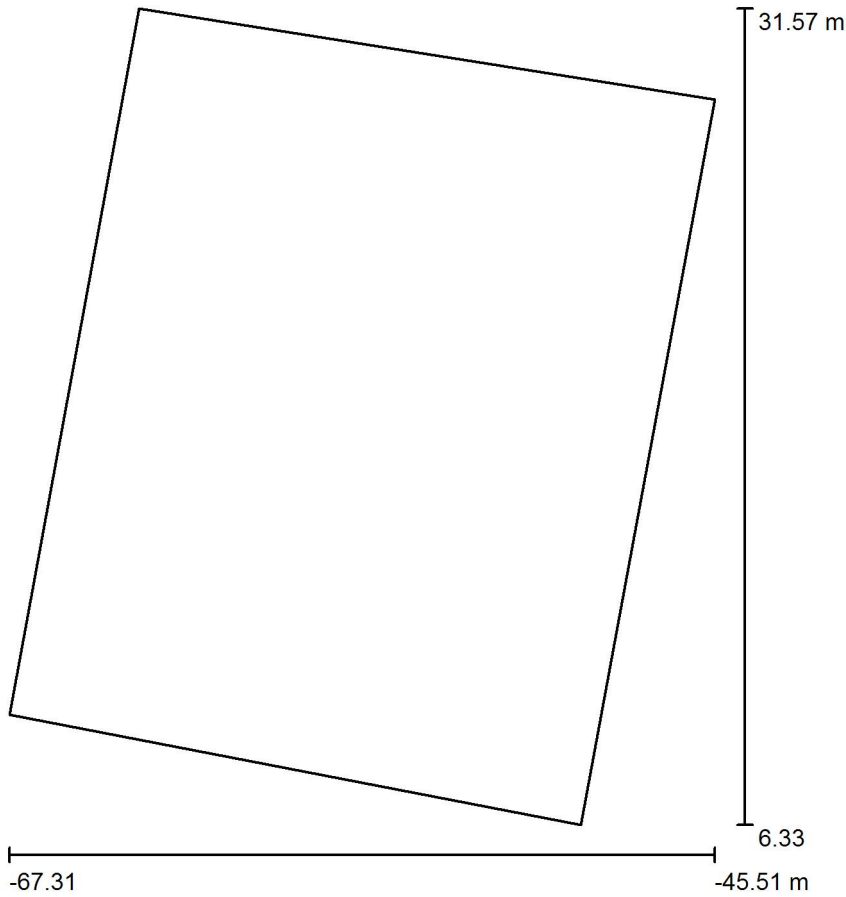


Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 38 76 97 100 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore ESA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Park 2 / Dati di pianificazione**



Fattore di manutenzione: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Scala 1:234

**Distinta lampade**

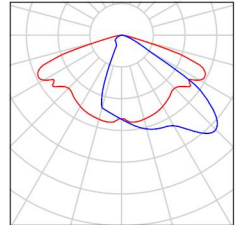
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M (1.000)	6590	6590	61.0
Totale:			13180	Totale: 13180	122.0

Redattore ESA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Park 2 / Lista pezzi lampade

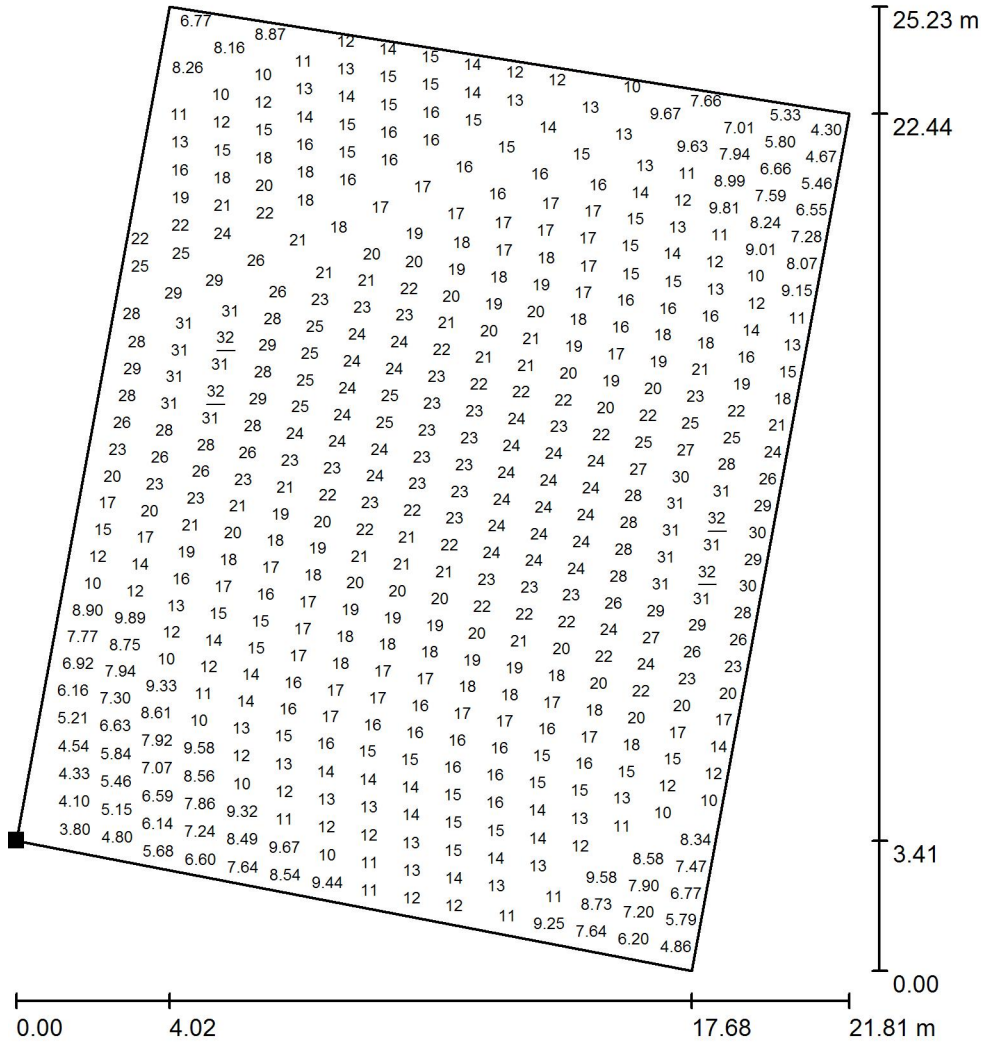
2 Pezzo AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STW  
4.5-3M ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M  
Articolo No.: ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M  
Flusso luminoso (Lampada): 6590 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 6590 lm  
Potenza lampade: 61.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 38 76 97 100 100  
Dotazione: 1 x L-IT1-0F3-4000-525-3M (Fattore  
di correzione 1.000).

Per un'immagine della  
lampada consultare il  
nostro catalogo  
lampade.



Redattore ESA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO  
Telefono  
Fax  
e-Mail

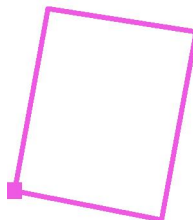
**Park 2 / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Grafica dei valori (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 198

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(-67.313 m, 9.743 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
17

$E_{min}$  [lx]  
2.23

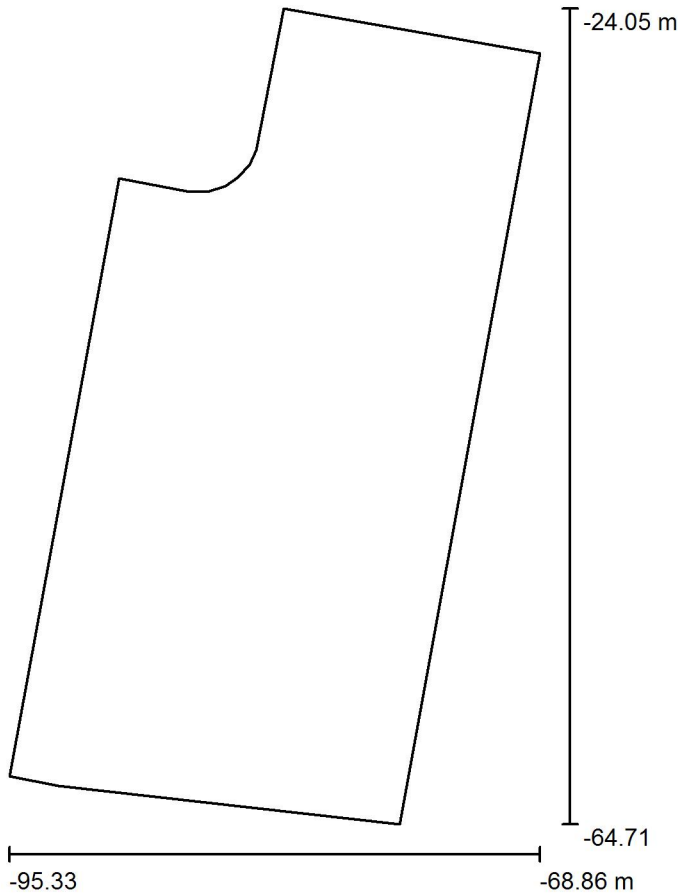
$E_{max}$  [lx]  
32

$E_{min} / E_m$   
0.130

$E_{min} / E_{max}$   
0.069

Redattore ESA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Park 1 / Dati di pianificazione**



Fattore di manutenzione: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Scala 1:377

**Distinta lampade**

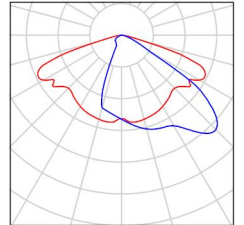
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M (1.000)	6590	6590	61.0
Totale:			26359	Totale: 26360	244.0

Redattore ESA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Park 1 / Lista pezzi lampade

4 Pezzo AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STW  
4.5-3M ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M  
Articolo No.: ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M  
Flusso luminoso (Lampada): 6590 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 6590 lm  
Potenza lampade: 61.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 38 76 97 100 100  
Dotazione: 1 x L-IT1-0F3-4000-525-3M (Fattore  
di correzione 1.000).

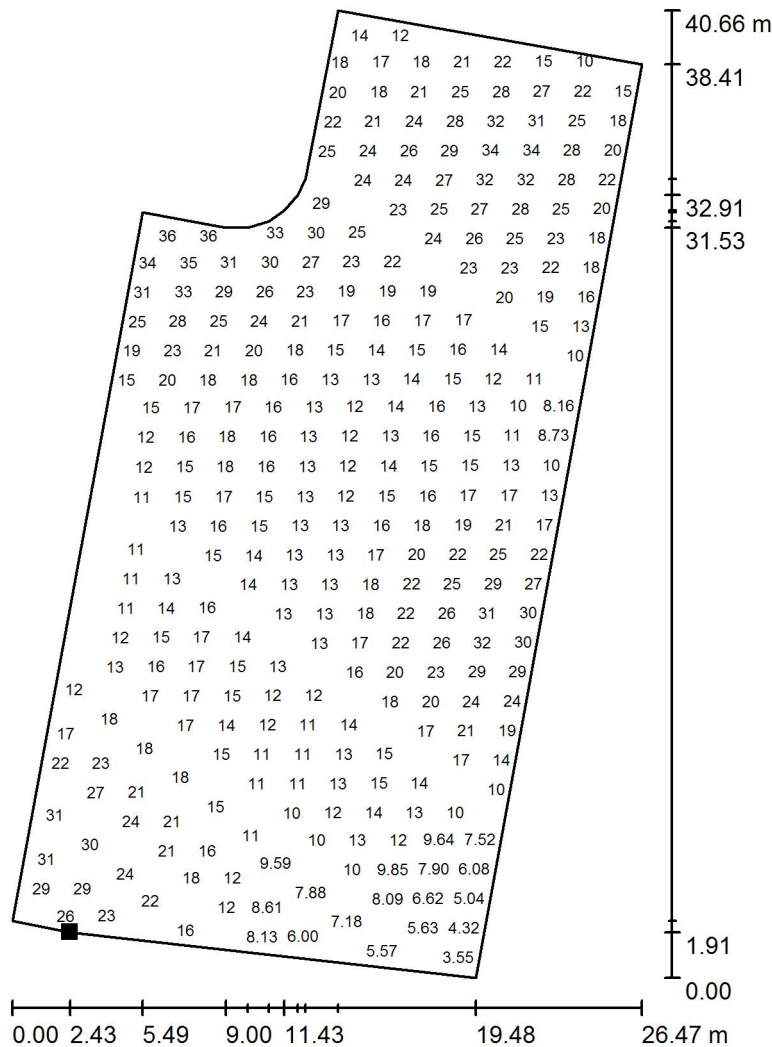
Per un'immagine della  
lampada consultare il  
nostro catalogo  
lampade.





Redattore ESA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Park 1 / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Grafica dei valori (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 318

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(-92.899 m, -62.798 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
18	2.83	37	0.159	0.076

Redattore ESA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

## Tratto 1 / Dati di pianificazione

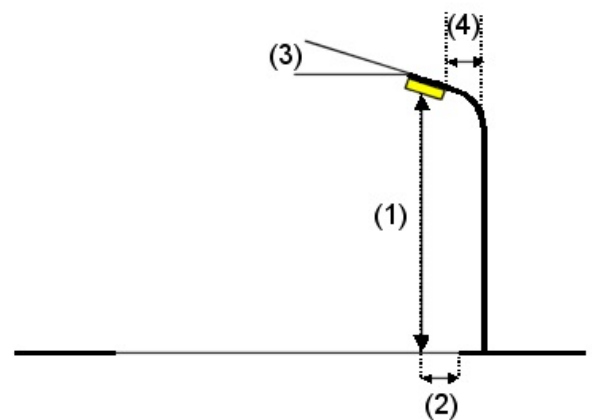
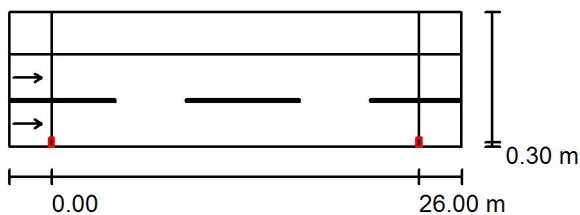
### Profilo strada

Ciclo pedonale 1 (Larghezza: 3.000 m)

Carreggiata 1 (Larghezza: 6.500 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: R3, q0: 0.070)

Fattore di manutenzione: 0.80

### Disposizioni lampade



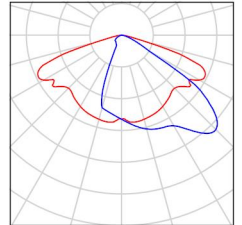
Lampada:	AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M	
Flusso luminoso (Lampada):	6590 lm	Valori massimi dell'intensità luminosa
Flusso luminoso (Lampadine):	6590 lm	per 70°: 572 cd/klm
Potenza lampade:	61.0 W	per 80°: 44 cd/klm
Disposizione:	un lato, in basso	per 90°: 0.00 cd/klm
Distanza pali:	26.000 m	Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano
Altezza di montaggio (1):	7.000 m	l'angolo indicato con le verticali inferiori.
Altezza fuochi:	6.894 m	Nessuna intensità luminosa superiore a 90°.
Distanza dal bordo stradale (2):	0.300 m	La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G3.
Inclinazione braccio (3):	0.0 °	La disposizione rispetta la classe degli indici di
Lunghezza braccio (4):	1.000 m	abbagliamento D.6.

Redattore ESA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Tratto 1 / Lista pezzi lampade

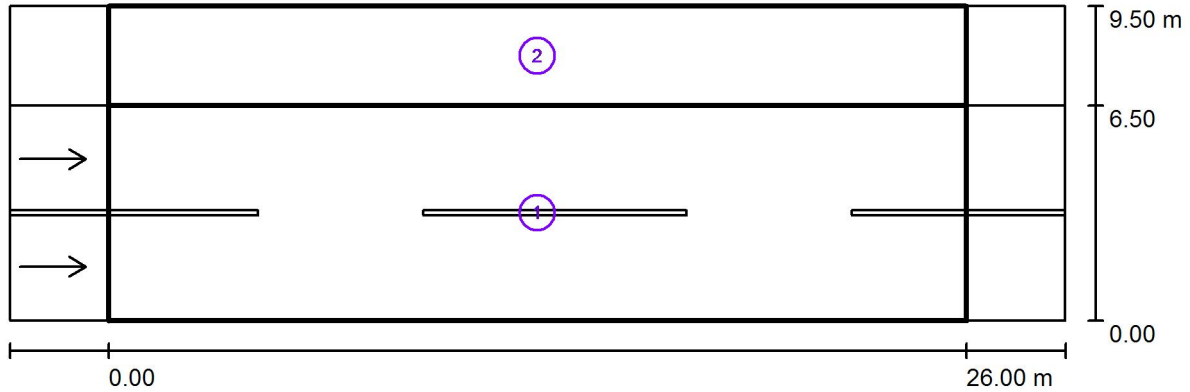
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STW  
4.5-3M ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M  
Articolo No.: ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M  
Flusso luminoso (Lampada): 6590 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 6590 lm  
Potenza lampade: 61.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 38 76 97 100 100  
Dotazione: 1 x L-IT1-0F3-4000-525-3M (Fattore  
di correzione 1.000).

Per un'immagine della  
lampada consultare il  
nostro catalogo  
lampade.



Redattore ESA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Tratto 1 / Risultati illuminotecnici**



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:229

**Lista campo di valutazione**

- 1 Campo di valutazione Carreggiata 1  
Lunghezza: 26.000 m, Larghezza: 6.500 m  
Reticolo: 10 x 6 Punti  
Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.  
Manto stradale: R3, q0: 0.070  
Classe di illuminazione selezionata: ME4b

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valori reali calcolati:	1.00	0.62	0.64	11	0.61
Valori nominali secondo la classe:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓	✓

Redattore ESA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Tratto 1 / Risultati illuminotecnici

### Lista campo di valutazione

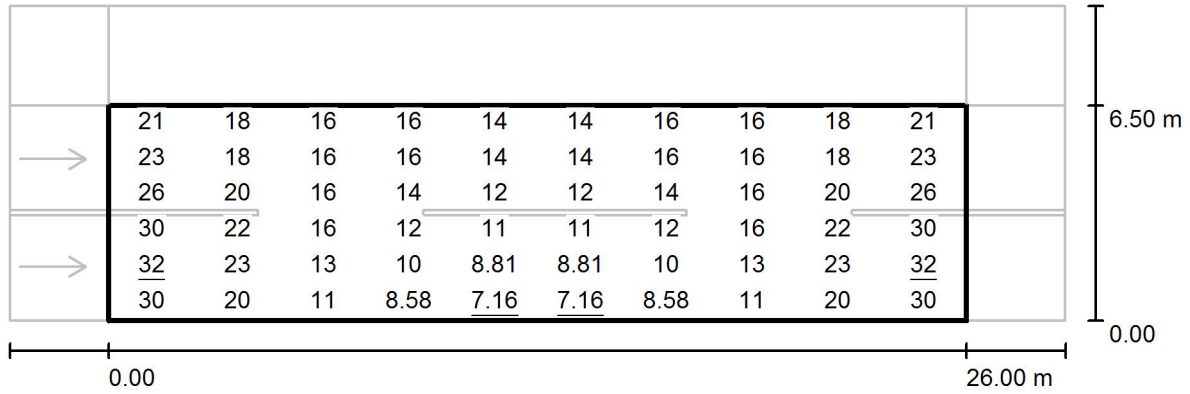
- 2 Campo di valutazione Ciclo pedonale 1  
Lunghezza: 26.000 m, Larghezza: 3.000 m  
Reticolo: 10 x 3 Punti  
Elementi stradali corrispondenti: Ciclo pedonale 1.  
Classe di illuminazione selezionata: S2

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valori reali calcolati:	11.27	6.62
Valori nominali secondo la classe:	$\geq 10.00$	$\geq 3.00$
Rispettato/non rispettato:	✓	✓

Redattore ESA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Tratto 1 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Grafica dei valori (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 229

Reticolo: 10 x 6 Punti

$E_m$  [lx]  
17

$E_{min}$  [lx]  
7.16

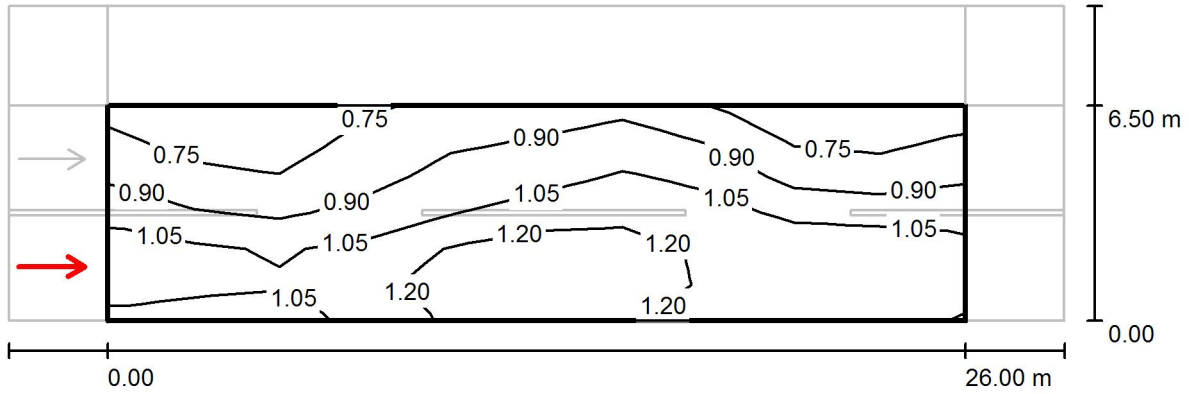
$E_{max}$  [lx]  
32

$E_{min} / E_m$   
0.417

$E_{min} / E_{max}$   
0.227

Redattore ESA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Tratto 1 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 1 / Isoleee (L)**



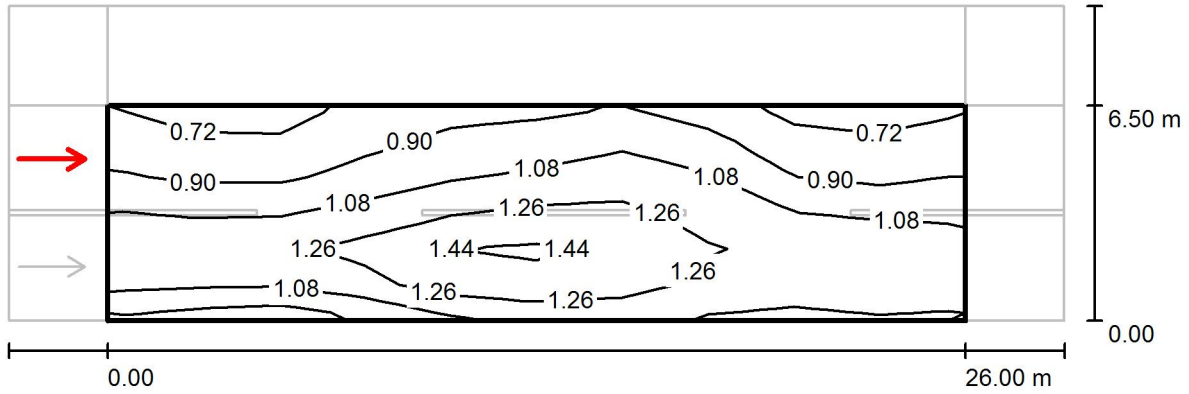
Valori in Candela/m<sup>2</sup>, Scala 1 : 229

Reticolo: 10 x 6 Punti  
Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 1.625 m, 1.500 m)  
Manto stradale: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.00	0.63	0.79	11
Valori nominali secondo la classe ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

Redattore ESA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Tratto 1 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 2 / Isoleee (L)**



Valori in Candela/m², Scala 1 : 229

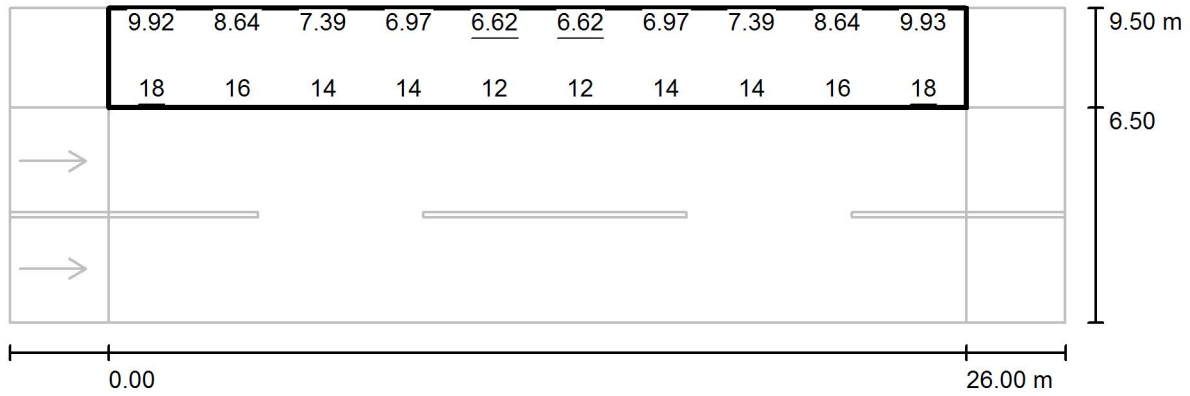
Reticolo: 10 x 6 Punti  
Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 4.875 m, 1.500 m)  
Manto stradale: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.07	0.62	0.64	9
Valori nominali secondo la classe ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓



Redattore ESA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Tratto 1 / Campo di valutazione Ciclo pedonale 1 / Grafica dei valori (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 229

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$  [lx]  
11

$E_{min}$  [lx]  
6.62

$E_{max}$  [lx]  
18

$E_{min} / E_m$   
0.587

$E_{min} / E_{max}$   
0.367

Redattore ESA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

## Tratto 2 / Dati di pianificazione

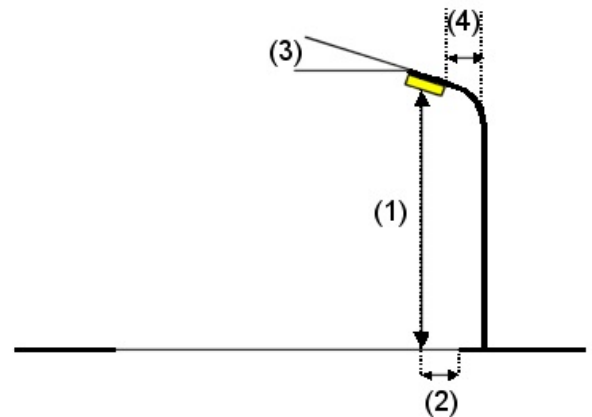
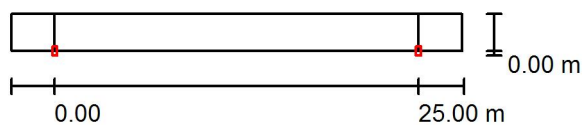
### Profilo strada

Ciclo Pedonale 2

(Larghezza: 2.500 m)

Fattore di manutenzione: 0.80

### Disposizioni lampade



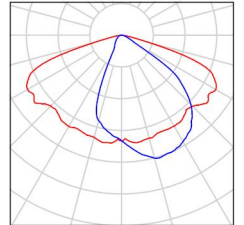
Lampada:	AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-1M ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-1M	
Flusso luminoso (Lampada):	2720 lm	Valori massimi dell'intensità luminosa
Flusso luminoso (Lampadine):	2720 lm	per 70°: 457 cd/klm
Potenza lampade:	27.5 W	per 80°: 35 cd/klm
Disposizione:	un lato, in basso	per 90°: 0.00 cd/klm
Distanza pali:	25.000 m	Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.
Altezza di montaggio (1):	5.500 m	Nessuna intensità luminosa superiore a 90°.
Altezza fuochi:	5.394 m	La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G4.
Distanza dal bordo stradale (2):	0.000 m	La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.6.
Inclinazione braccio (3):	0.0 °	
Lunghezza braccio (4):	0.000 m	

Redattore ESA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Tratto 2 / Lista pezzi lampade

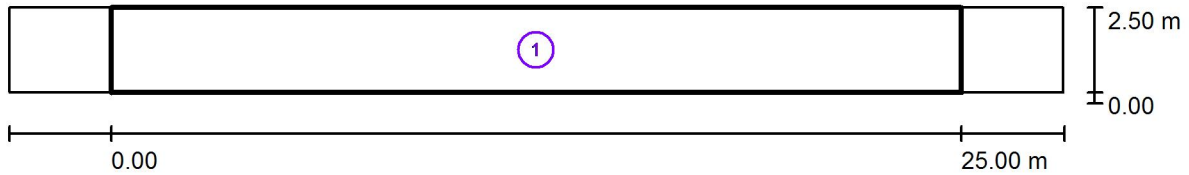
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STE-M  
4.7-1M ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-1M  
Articolo No.: ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-1M  
Flusso luminoso (Lampada): 2720 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 2720 lm  
Potenza lampade: 27.5 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 46 80 98 100 100  
Dotazione: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-1M (Fattore  
di correzione 1.000).

Per un'immagine della  
lampada consultare il  
nostro catalogo  
lampade.



Redattore ESA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

## Tratto 2 / Risultati illuminotecnici



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:222

### Lista campo di valutazione

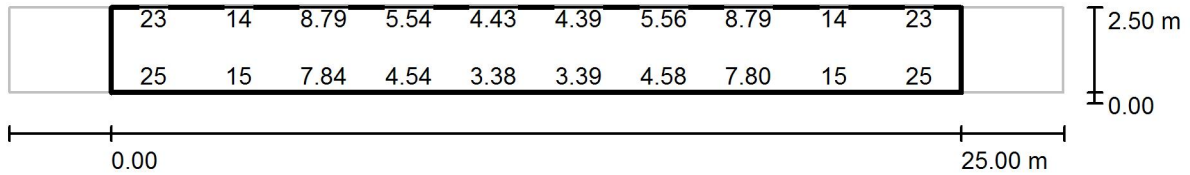
- 1 Ciclo Pedonale 2  
 Lunghezza: 25.000 m, Larghezza: 2.500 m  
 Reticolo: 10 x 3 Punti  
 Elementi stradali corrispondenti: Ciclo Pedonale 2.  
 Classe di illuminazione selezionata: S2

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valori reali calcolati:	11.38	3.38
Valori nominali secondo la classe:	$\geq 10.00$	$\geq 3.00$
Rispettato/non rispettato:	✓	✓

Redattore ESA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Tratto 2 / Ciclo Pedonale 2 / Grafica dei valori (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 222

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
11	3.38	26	0.297	0.132

## ALLEGATO H

### DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DEL PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

#### ALLA LR.19/2003 E ALLA DIRETTIVA APPLICATIVA

Il sottoscritto Massimo Mami in qualità di socio di Esa Progetti con sede di lavoro in Galleria La Fornace,1 int.5 e 6, CAP 47822, Comune di Santarcangelo di Romagna (RN), tel/fax 0541/622651 iscritto all'Ordine dei Periti industriali e Periti industriali Laureati della provincia di Rimini con numero 1108.

Progettista dell'impianto di illuminazione identificabile come da Progetto definitivo dell'illuminazione pubblica attuata nell'area identificata dal PSC e dal POC, AN.C15A sita nel comune di Santarcangelo di Romagna in Via San Bartolo.

#### DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che l'impianto è stato progettato in conformità alla normativa vigente in Emilia Romagna in materia di riduzione dell'Inquinamento Luminoso e Risparmio Energetico di cui alla L.R. 19/2003 "Norme in materia di riduzione dell'Inquinamento Luminoso e di risparmio energetico" e alla direttiva applicativa di tale legge.

#### DECLINA

- ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da una esecuzione sommaria e non realizzata con i dispositivi previsti nel progetto illuminotecnico esecutivo.
- ogni responsabilità derivante da una scorretta installazione (non conforme alla L.R. 19/2003 e al presente progetto), ricordando che nel progetto sono presenti tutti gli elementi per una installazione corretta.

Data: 16/12/2015

Firma

