



COMUNE DI **CERVIA**

ILLUMINAZIONE PUBBLICA

VIA CANNUZZO – VIA RUGGINE

OGGETTO:
PROGETTO ILLUMINOTECNICO



COMMITTENTE:
DUEFFE S.r.l.



DATA
29 agosto 2019
DOCUMENTO
17ESA074
REVISIONE
Rev. 01

PROGETTO DEFINITIVO	ELENCO ELABORATI			
--------------------------------	-------------------------	---	--	--

NOME TAVOLA	TITOLO	SCALA	FORMATO	EMISSIONE
-------------	--------	-------	---------	-----------

IMPIANTO ELETTRICO				
---------------------------	--	--	--	--

EL-RE-01	Relazione Illuminotecnica	/	A4	29/08/2019
EL-RE-02	Calcoli Illuminotecnici	/	A4	29/08/2019
EL-PL-01	Disegno di installazione ampliamento illuminazione Pubblica	1:200	A1	29/08/2019

IMPIANTI SICUREZZA				
---------------------------	--	--	--	--

IMPIANTI SPECIALI				
--------------------------	--	--	--	--

Nome tavole: **XX-YY-NN**

XX= TIPO IMPIANTO | **EL= Elettrici** | **SP= Speciali** | **SI= Sicurezza** | **FV= Fotovoltaico** | **00 = Complessiva**
YY= TIPO ELABORATO | **RE= Relazioni** | **PL= Planimetrie** | **SC= Schemi** | **CM= Computo metrico**
NN= NUMERO PROGRESSIVO

PREMESSA GENERALE

Il presente documento ha per oggetto il progetto illuminotecnico per l'ampliamento dell'illuminazione Pubblica nel Comune di Cervia (RA) via Ruggine ang. via Cannuzzo.

1) 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".

Norma UNI 11248 – Illuminazione Stradale – Selezione delle categorie Illuminotecniche.

Norma UNI EN 13207-2 – Illuminazione Stradale - Parte 2 Requisiti Prestazionali

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.

2) 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.

3) SUDDIVISIONE IN ZONE

La lottizzazione è stata divisa nelle seguenti zone di studio:

- **TRATTO 1** (Carreggiata + Marciapiedi)
- **TRATTO 2** (Parcheggio)
- **TRATTO 3** (Area Verde)

Identificabili sugli elaborati grafici in allegato.

4) TRATTO 1

4.1) INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO

L'area di intervento del presente progetto riguarda l'illuminazione di un'area esterna pubblica.

L'illuminazione delle strade con traffico motorizzato è classificabile, secondo quanto disposto nel prospetto 1 della Norma UNI 11248, come "Strade Locali urbane" tipo F, limite di velocità 50 km/h e definita entro la categoria illuminotecnica di riferimento **M4**.

prospetto 1 **Categorie illuminotecniche M**

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità	
	Asciutto			Bagnato	Asciutto	
	\bar{L} [minima mantenuta] cd × m ²	U_o [minima]	$U_1^{a)}$ [minima]	$U_{ow}^{b)}$ [minima]	$f_{TI}^{c)}$ [massima] %	$R_{EI}^{d)}$ [minima]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

4.2) 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*
 - presenza di svincoli e/o intersezioni a raso *che determina una variazione pari a +1*
- *complessivamente 0*

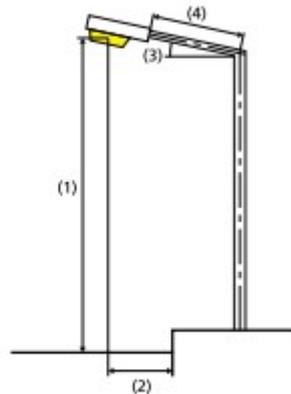
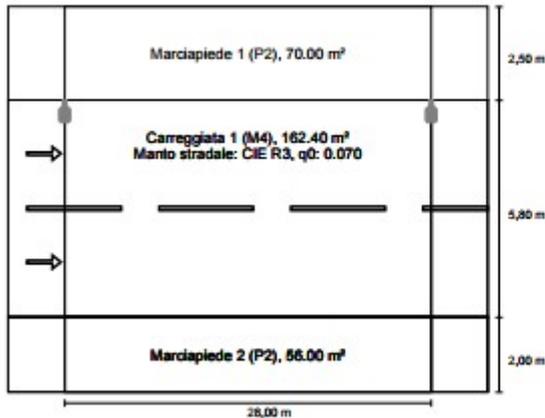
La categoria illuminotecnica risultante di progetto risulta essere **M4 per la carreggiata**.

I valori di riferimento normativi verificati nel calcolo illuminotecnico sono:

Tratto 1:

Strada 1 in direzione EN 13201:2015

**AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STE-M
4.7-2M ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M**



Risultati per i campi di valutazione
Fattore di diminuzione: 0.85

Marciapiede 1 (P2)

Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00
✓ 11.39	✓ 2.21

Carreggiata 1 (M4)

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR
✓ 0.92	✓ 0.55	✓ 0.71	✓ 10	* 0.62

Marciapiede 2 (P2)

Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00
✓ 10.02	✓ 6.46

* Informazione, non fa parte della valutazione

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

Indice della densità di potenza (Dp) 0.014 Wlxm²
Densità di consumo energetico
Disposizione: ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M (218.0 kWh/anno) 0.8 kWh/m² anno

Lampadina:	1xL-IT1-0F3-4000-700-2M
Flusso luminoso (lampada):	5569.77 lm
Flusso luminoso (lampadina):	5570.00 lm
Ore di esercizio	
4000 h:	100.0 %, 54.5 W
Wlxm:	1962.0
Disposizione:	su un lato sopra
Distanza pali:	28.000 m
Inclinazione braccio (3):	0.0°
Lunghezza braccio (4):	0.350 m
Altezza fuochi (1):	7.000 m
Sporgenza punto luce (2):	0.350 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Valori massimi dell'intensità luminosa	
per 70°:	456 cd/klm
per 80°:	35.1 cd/klm
per 90°:	0.00 cd/klm
Classe intensità luminose:	G*4
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	
La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.6	

4.3) DESCRIZIONE IMPIANTO

L'illuminazione sarà realizzata con corpi illuminanti a LED di ultima generazione, ad alta efficienza e basso consumo energetico. Sia il prodotto che la sua installazione dovranno essere conformi alla Legge Regionale dell'Emilia-Romagna riguardo l'inquinamento luminoso e il risparmio energetico.

L'installazione dei corpi illuminanti, Marca AEC mod. Italo 1, è prevista su pali in acciaio zincato e verniciato h=7m f.t. posti su un lato della strada ad interdistanza di 28m; la distanza del palo dal cordolo della carreggiata sarà circa 0,5m, mentre il proiettore sarà fissato alla testa palo. VERIFICARE LE SPECIFICHE DETTAGLIATE SUGLI ELABORATI DI PROGETTO ALLEGATI.

L'alimentazione elettrica avverrà tramite cavi tipo FG16R16R di sezione max 4/6mmq derivati dalla dorsale dell'illuminazione pubblica. A sua volta la dorsale, di sezione 16mmq tipo FG16R16R, si collegherà a quello esistente della pubblica illuminazione limitrofa. Come da Prescrizioni Comunali/Gestore.

La gestione oraria dell'accensione e spegnimento dell'impianto sarà gestita da appositi regolatori 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.

I marciapiedi sono stati classificati P2 come da prospetto 6 della UNI 11248-2016 inerente alla comparazione delle categorie illuminotecniche.

Comparazione di categorie illuminotecniche

Categoria illuminotecnica comparabile						
Condizione	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Se $Q_0 \leq 0,05 \text{ sr}^{-1}$	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Se $0,05 \text{ sr}^{-1} < Q_0 \leq 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C1	C2	C3	C4	C5	C5
Se $Q_0 > 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C2	C3	C4	C5	C5	C5
			P1	P2	P3	P4

Nota Per il valore di Q_0 vedere punto 13 e l'appendice B.

Valori richiesti per la classificazione P2:

Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	\bar{E} ^{a)} [minimo mantenuto] lx	E_{\min} [mantenuto] lx	$E_{v,\min}$ [mantenuto] lx	$E_{sc,\min}$ [mantenuto] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata		

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di \bar{E} indicato per la categoria.

4.4) TIPOLOGIA DEL CORPO ILLUMINANTE e CLASSIFICAZIONE IPEA



Indice di prestazione degli apparecchi di illuminazione

IPEA

DATI APPARECCHIO LED

Produttore: AEC Illuminazione	A++ IPEA > 1.15
Apparecchio: ITALO 1 OF3 STE-M 4.7-2M	A+ 1.10 < IPEA < 1.15
Tc: 4000 K	A 1.05 < IPEA < 1.10
CRI: 70	B 1.00 < IPEA < 1.05
Flusso apparecchio: 5730 lm	C 0.93 < IPEA < 1.00
Potenza apparecchio (P): 52 W	D 0.84 < IPEA < 0.93
Efficienza apparecchio (η_a): 110 lm/W	E 0.75 < IPEA < 0.84
	F 0.65 < IPEA < 0.75
	G IPEA < 0.65

CLASSIFICAZIONE ENERGETICA

illuminazione stradale e di grandi aree	IPEA = 1,83	A++
illuminazione di percorsi ciclopedonali	IPEA = 2,2	A++
illuminazione di aree verdi e parchi	IPEA = 2,24	A++
illuminazione di centri storici con corpi illuminanti artistici	IPEA = 2,16	A++

EFFICIENZA GLOBALE DI RIFERIMENTO (η_r)

	illuminazione stradale e di grandi aree	Percorsi ciclopedonali	Aree verdi e parchi	Centri storici e apparecchi artistici
(W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)
P ≤ 55	60	50	49	51
55 < P ≤ 75	65	56	55	57
75 < P ≤ 105	75	58	57	58
105 < P ≤ 155	81	63	62	63
155 < P ≤ 255	93	67	66	68
255 < P ≤ 405	99	67	66	68

$$IPEA = \frac{\eta_a}{\eta_r}$$

Per specifiche più dettagliate far riferimento alle schede tecniche allegate.

4.5) 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

	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	<i>F</i>	
	Descrizione tipo strada	<i>strade locali urbane</i>	
	Categoria illuminotecnica	<i>M4</i>	
$L_{m,rif}$	Luminanza di riferimento	0,75	cd/mq
<i>l</i>	Larghezza carreggiata	5,8	m

per sorgenti LED

	Tipo di apparecchio	<i>Proiettore a LED Stradale</i>	
	Marca e modello	<i>AEC -Italo 1</i>	
	Tipo sorgente	LED	
Φ_{sorg}	flusso Modulo LED	5 570	lm
P_{app}	potenza reale apparecchio LED	52	W

<i>i</i>	<i>interdistanza</i>	28	m
	<i>altezza sorgenti</i>	7	m
<i>Lm</i>	<i>Luminanza media mantenuta</i>	0,92	cd/mq
	<i>Uo</i>	0,55	
	<i>UI</i>	0,71	
	<i>TI</i>	10	%
	<i>SR</i>		

<i>SL</i>	SLEEC in luminanza ($P_{app}/(Lm * i * l)$)	0,35	$W/[(cd/mq) * mq]$
<i>Kinst</i>	Costante d'installazione ($0,524 + [Lm/(Lm,rif * 2,1)]$)	1,11	

SL_R	SLEEC di riferimento	0,58	lm/W
--------	----------------------	------	------

IPEI ($SL/SL_R * Kinst$)		0,66	A++
--	--	------	------------

5) PARCHEGGIO – TRATTO 2

Area adibita a parcheggio è identificata negli elaborati come Tratto 2.

5.1) DESCRIZIONE IMPIANTO

L'illuminazione sarà realizzata con corpi illuminanti a LED di ultima generazione, ad alta efficienza e basso consumo energetico. Sia il prodotto che la sua installazione dovranno essere conformi alla Legge Regionale dell'Emilia Romagna riguardo l'inquinamento luminoso e il risparmio energetico.

L'installazione dei corpi illuminanti è prevista su pali in acciaio zincato e verniciato h=7m f.t.; il proiettore sarà fissato alla testa palo. VERIFICARE LE SPECIFICHE DETTAGLIATE SUGLI ELABORATI DI PROGETTO ALLEGATI.

L'alimentazione elettrica, come per il tratto 1 e 3, avverrà tramite cavi tipo FG16R16R di sezione max 6mmq derivati dalla dorsale dell'illuminazione pubblica. A sua volta la dorsale, di sezione 16mmq tipo FG16R16R, si collegherà a quello esistente della pubblica illuminazione limitrofa. Come da Prescrizioni Comunali/Gestore.

La gestione oraria dell'accensione e spegnimento dell'impianto sarà gestita da appositi regolatori 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

Il parcheggio è stato classificato P2 come da prospetto 6 della UNI 11248-2016 inerente alla comparazione delle categorie illuminotecniche.

Comparazione di categorie illuminotecniche

Categoria illuminotecnica comparabile						
Condizione	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Se $Q_0 \leq 0,05 \text{ sr}^{-1}$	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Se $0,05 \text{ sr}^{-1} < Q_0 \leq 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C1	C2	C3	C4	C5	C5
Se $Q_0 > 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C2	C3	C4	C5	C5	C5
			P1	P2	P3	P4
Nota Per il valore di Q_0 vedere punto 13 e l'appendice B.						

Valori richiesti per la classificazione P2:

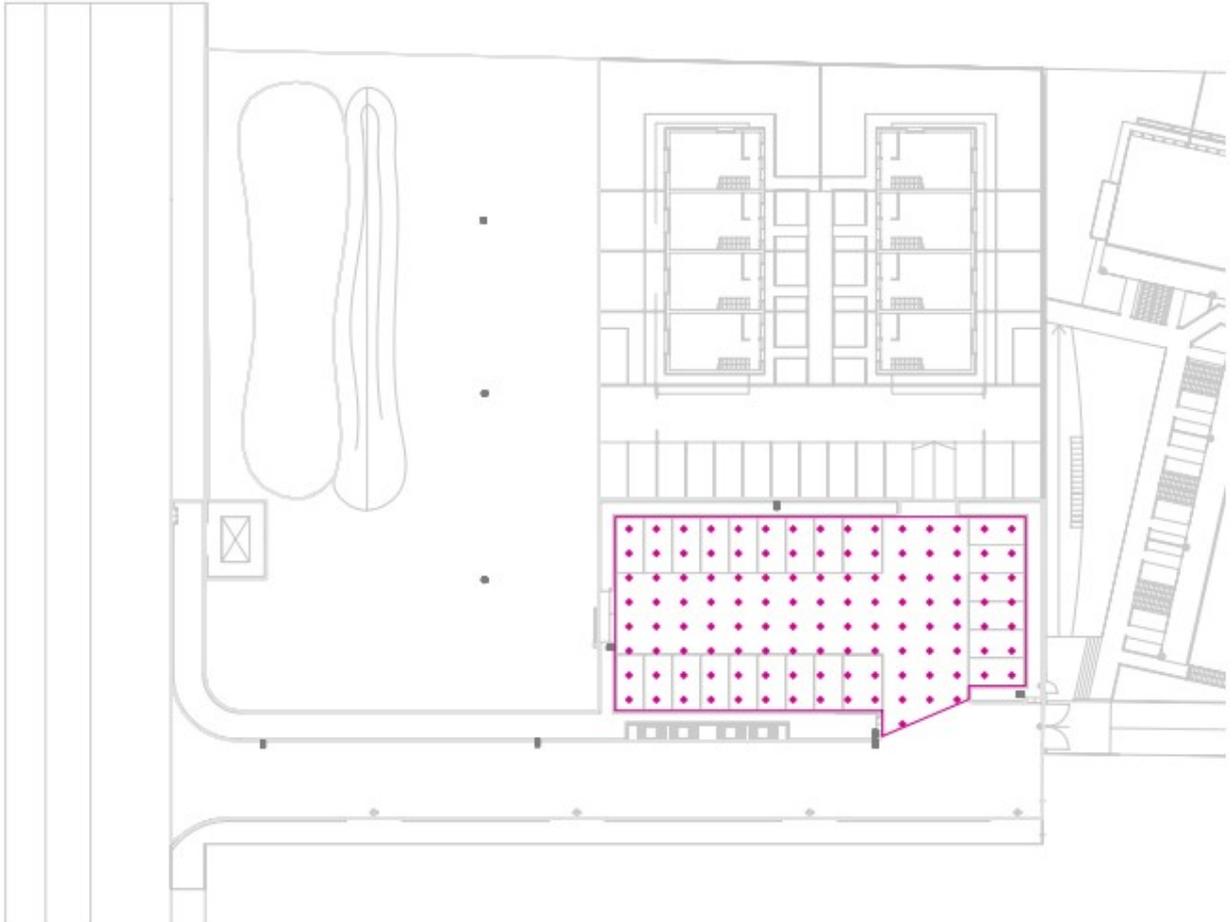
Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	\bar{E}^a [minimo mantenuto] lx	E_{\min} [mantenuto] lx	$E_{v,\min}$ [mantenuto] lx	$E_{sc,\min}$ [mantenuto] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata		

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di \bar{E} indicato per la categoria.

I valori di riferimento normativi verificati nel calcolo illuminotecnico sono:

Tratto 2:

Parcheggio / Illuminamento perpendicolare



Parcheggio: Illuminamento perpendicolare (Reticolo)

Scena luce: Scena luce 1

Medio: 14.6 lx, Min: 1.60 lx, Max: 58.1 lx, Min/Medio: 0.11, Min/Max: 0.03

Altezza: 0.100 m

5.2) TIPOLOGIA DEL CORPO ILLUMINANTE e CLASSIFICAZIONE IPEA



Indice di prestazione degli apparecchi di illuminazione

IPEA

DATI APPARECCHIO LED

Produttore: AEC Illuminazione	A++ IPEA > 1.15
Apparecchio: ITALO 1 OF3 STE-M 4.7-2M	A+ 1.10 < IPEA < 1.15
Tc: 4000 K	A 1.05 < IPEA < 1.10
CRI: 70	B 1.00 < IPEA < 1.05
Flusso apparecchio: 5730 lm	C 0.93 < IPEA < 1.00
Potenza apparecchio (P): 52 W	D 0.84 < IPEA < 0.93
Efficienza apparecchio (η_a): 110 lm/W	E 0.75 < IPEA < 0.84
	F 0.65 < IPEA < 0.75
	G IPEA < 0.65

CLASSIFICAZIONE ENERGETICA

Illuminazione stradale e di grandi aree	IPEA = 1,83	A++
Illuminazione di percorsi ciclopeditoni	IPEA = 2,2	A++
Illuminazione di aree verdi e parchi	IPEA = 2,24	A++
Illuminazione di centri storici con corpi illuminanti artistici	IPEA = 2,16	A++

EFFICIENZA GLOBALE DI RIFERIMENTO (η_r)

	Illuminazione stradale e di grandi aree	Percorsi ciclopeditoni	Aree verdi e parchi	Centri storici e apparecchi artistici
(W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)
P ≤ 55	60	50	49	51
55 < P ≤ 75	65	56	55	57
75 < P ≤ 105	75	58	57	58
105 < P ≤ 155	81	63	62	63
155 < P ≤ 255	93	67	66	68
255 < P ≤ 405	99	67	66	68

$$IPEA = \frac{\eta_a}{\eta_r}$$

6) AREA VERDE – TRATTO 3

6.1) DESCRIZIONE IMPIANTO

Si è scelto d'illuminare l'area verde, denominata negli elaborati Tratto 3, in quanto è previsto al suo interno un area gioco. Il tipo d'illuminazione sarà "limitato" all'area gioco appunto e al percorso che occorre per raggiungere tale spazio. Non è necessaria l'illuminazione ai fini del riconoscimento di volti e fisionomie in quanto non espressamente richiesta dalla D.L..

L'area è illuminata da apparecchi a LED alto rendimento e basso coefficiente di abbagliamento della ditta AEC modello EcoRays.

L'installazione dei corpi illuminanti è prevista su pali in acciaio zincato e verniciato h=5m f.t. e il proiettore sarà fissato a testapalo. VERIFICARE LE SPECIFICHE SUGLI ELABORATI DI PROGETTO ALLEGATI.

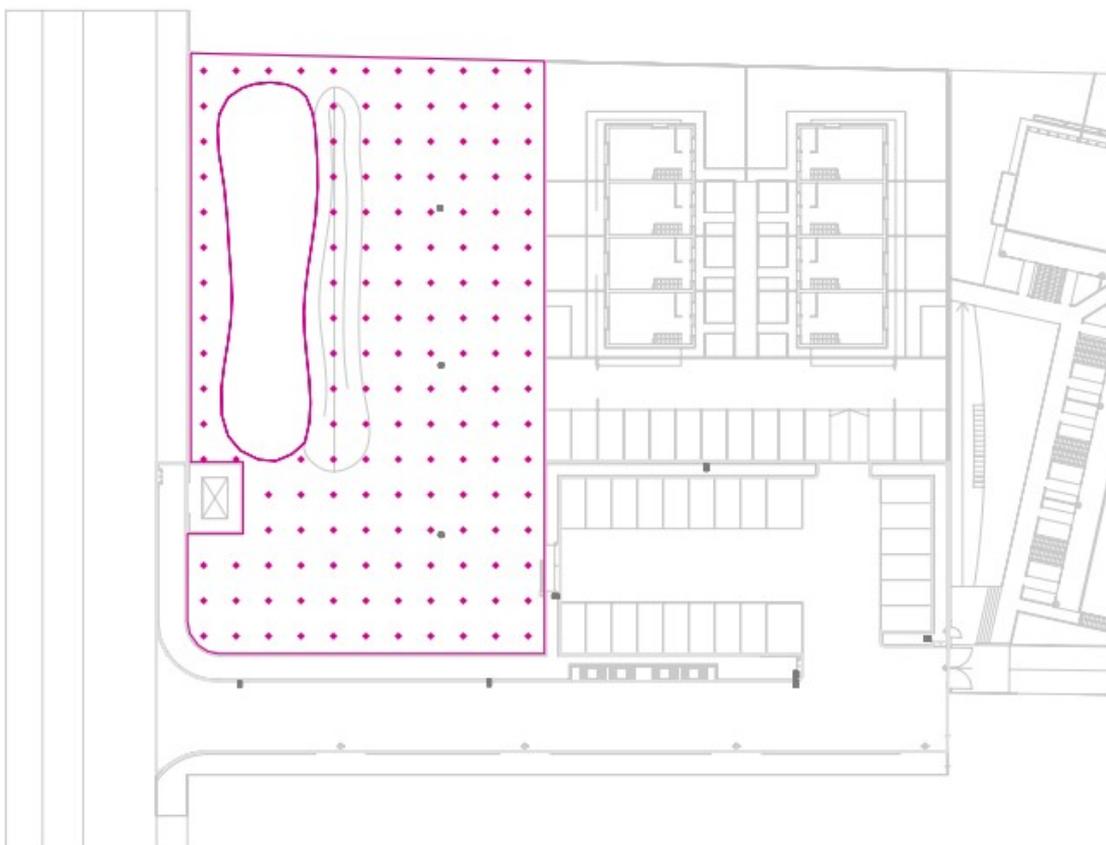
L'alimentazione elettrica, come per i tratti 1 e 2, avverrà tramite cavi tipo FG16R16R di sezione max 6mmq derivati dalla dorsale dell'illuminazione pubblica. A sua volta la dorsale, di sezione 16mmq tipo FG16R16R, si collegherà a quello esistente della pubblica illuminazione limitrofa. Come da Prescrizioni Comunali/Gestore.

La gestione oraria dell'accensione e spegnimento dell'impianto sarà gestita da appositi regolatori 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.

I valori di riferimento normativi verificati nel calcolo illuminotecnico sono:

Tratto 3:

Area verde / Illuminamento perpendicolare



Area verde: Illuminamento perpendicolare (Reticolo)

Scena luce: Scena luce 1

Medio: 6.88 lx, Min: 0.01 lx, Max: 42.5 lx, Min/Medio: 0.00, Min/Max: 0.00

Altezza: 0.100 m

6.1) TIPOLOGIA DEL CORPO ILLUMINANTE e CLASSIFICAZIONE IPEA



Indice di prestazione degli apparecchi di illuminazione

IPEA

DATI APPARECCHIO LED

Produttore: AEC Illuminazione Apparecchio: ECORAYS TP 0R2C1 S 4.7-2M Tc: 4000 K CRI: 70 Flusso apparecchio: 4420 lm Potenza apparecchio (P): 42 W Efficienza apparecchio (η_a): 105 lm/W	<table border="1"> <tr><td>A++</td><td>IPEA > 1.15</td></tr> <tr><td>A+</td><td>1.10 < IPEA < 1.15</td></tr> <tr><td>A</td><td>1.05 < IPEA < 1.10</td></tr> <tr><td>B</td><td>1.00 < IPEA < 1.05</td></tr> <tr><td>C</td><td>0.93 < IPEA < 1.00</td></tr> <tr><td>D</td><td>0.84 < IPEA < 0.93</td></tr> <tr><td>E</td><td>0.75 < IPEA < 0.84</td></tr> <tr><td>F</td><td>0.65 < IPEA < 0.75</td></tr> <tr><td>G</td><td>IPEA < 0.65</td></tr> </table>	A++	IPEA > 1.15	A+	1.10 < IPEA < 1.15	A	1.05 < IPEA < 1.10	B	1.00 < IPEA < 1.05	C	0.93 < IPEA < 1.00	D	0.84 < IPEA < 0.93	E	0.75 < IPEA < 0.84	F	0.65 < IPEA < 0.75	G	IPEA < 0.65
A++	IPEA > 1.15																		
A+	1.10 < IPEA < 1.15																		
A	1.05 < IPEA < 1.10																		
B	1.00 < IPEA < 1.05																		
C	0.93 < IPEA < 1.00																		
D	0.84 < IPEA < 0.93																		
E	0.75 < IPEA < 0.84																		
F	0.65 < IPEA < 0.75																		
G	IPEA < 0.65																		

CLASSIFICAZIONE ENERGETICA

illuminazione stradale e di grandi aree	IPEA = 1,75	A++
illuminazione di percorsi ciclopedonali	IPEA = 2,1	A++
illuminazione di aree verdi e parchi	IPEA = 2,14	A++
illuminazione di centri storici con corpi illuminanti artistici	IPEA = 2,06	A++

EFFICIENZA GLOBALE DI RIFERIMENTO (η_r)

	illuminazione stradale e di grandi aree	Percorsi ciclopedonali	Aree verdi e parchi	Centri storici e apparecchi artistici
(W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)
P ≤ 55	60	50	49	51
55 < P ≤ 75	65	56	55	57
75 < P ≤ 105	75	58	57	58
105 < P ≤ 155	81	63	62	63
155 < P ≤ 255	93	67	66	68
255 < P ≤ 405	99	67	66	68

$$IPEA = \frac{\eta_a}{\eta_r}$$

7) 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 è 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.

7.1) 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 a terra dei pali è protetta con guaina anticorrosione	
• irraggiamento solare		Previste dal costruttore

7.2) IMPIANTO ELETTRICO

Dati	Valori	Note
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo di intervento <ul style="list-style-type: none"> • nuovo impianto 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Impianto di pubblica esterna 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo di alimentazione elettrica <ul style="list-style-type: none"> • punto di consegna • tensione nominale • frequenza nominale e massima variazione • potenza contrattuale e disponibile • corrente massima di utilizzo • corrente di corto circuito presunta nel punto di consegna • vincoli del distributore di energia da rispettare 	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"> ▪ Cadute di tensione <ul style="list-style-type: none"> • illuminazione 	Max 5%	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conduttori 	FG16OR16	

8) SCELTE PROGETTUALI

8.1) GRADO DI PROTEZIONE

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

8.2) QUADRI ELETTRICI

Non previsti in quanto derivazione da linee esistenti.

8.3) 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 chiusino 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 proiezione 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

8.4) 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 1,5mm² per i circuiti di potenza e 0,5mm² 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.

8.5) IMPIANTO DI TERRA

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

8.6) PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Non prevista in quanto non necessaria.

9) PRINCIPI GENERALE DIMENSIONAMENTO IMPIANTI ELETTRICI

9.1) 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.

9.2) PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

Gli impianti di illuminazione si considerano non soggetti a sovraccarico.

9.3) 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^2

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 FG16R16 sez. 4mmq.

9.4) 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.

9.5) 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 Ω ;

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

9.6) 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.

9.7) 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.

10) ILLUMINOTECNICA GENERALE

10.1) 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.

10.2) 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.

10.3) 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.

11) 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/m².

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.

12) 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.

12.1) 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

12.2) 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 :

$$2U_0$$

$$\text{-----} = MW$$

$$L+N$$

U₀ = 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.

13) 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.

14) CARATTERISTICHE DELLE OPERE E DEI MATERIALI

14.1) 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 FG16R16R aventi le sezioni indicate nelle planimetrie e mai inferiore a 6mm² , mentre per la costruzione dell'impianto generale di messa a terra si dovranno usare cavi del tipo FS17 (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 FG16R16R 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 FG16R16R con sezione di 6mm². 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 .

14.2) 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.

14.3) 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/mm²;
- carico unitario di snervamento: 275 N/mm²;
- allungamento: 2t 22%
- tolleranza sul diametro esterno: 3%
- tolleranza dello spessore alla base $\pm 0,3$ mm;
- tolleranza sulla lunghezza totale: ± 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/m².
- per pali dello spessore da 2 mm a 5 mm: 65 mm. oppure 450 g/m².

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 ~ 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.

14.4) 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.

14.5) 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 del pozzetto, 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. ”.

14.6) 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

ALLEGATO H3

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DEL PROGETTO ILLUMINOTECNICO

ALLA LR.19/2003 E ALLA DIRETTIVA APPLICATIVA

Il sottoscritto **Massimo Mami** in qualità di socio dello studio **ESA PROGETTI Studio Associato** 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** (rev. 29082019) dell'illuminazione pubblica attuata nell'area identificata Lottizzazione Via Cannuzzo ang. Via Ruggine nel comune di Cervia - RA.

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: 29 agosto 2019

Firma

Redattore:
ESA PROGETTI

Studio Associato
Galleria La Fornace, 1 int. 5/6
Santarcangelo di Romagna - RN

+39 0541622651
info@studiosaprogetti.it

Data:
29/08/2019



CALCOLO ILLUMINOTECNICO

Comune di Cervia
Loc. Cannuzzo
Via Ruggine

TRATTO STRADALE ACCESSO LOTTIZZAZIONE

Contenuto

CALCOLO ILLUMINOTECNICO

CALCOLO ILLUMINOTECNICO

AEC ILLUMINAZIONE SRL - ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M (1xL-IT1-0F3-4000-700-2M).....	3
Strada 1: Alternativa 1	
Risultati della pianificazione.....	4
Strada 1: Alternativa 1 / Marciapiede 1 (P2)	
Isolinee.....	5
Grafica dei valori.....	6
Strada 1: Alternativa 1 / Carreggiata 1 (M4)	
Isolinee.....	7
Grafica dei valori.....	10

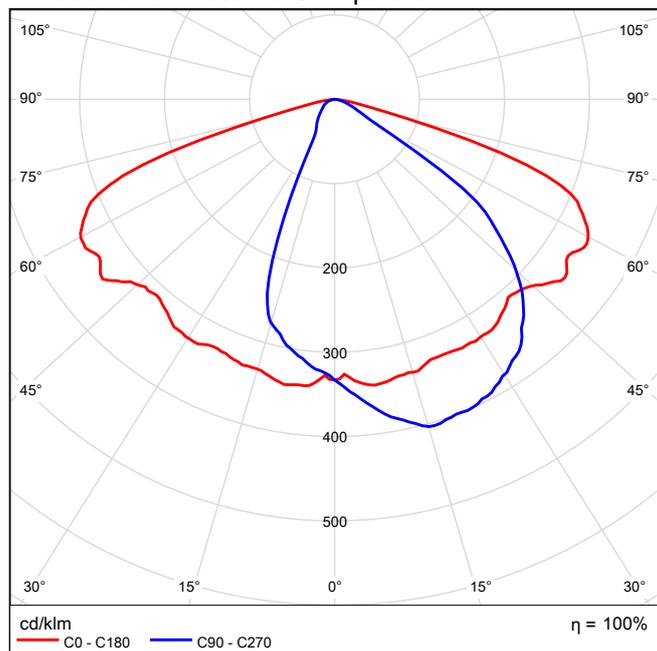
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M 1xL-IT1-0F3-4000-700-2M / AEC
ILLUMINAZIONE SRL - ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M (1xL-IT1-0F3-4000-700-2M)

AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M 1xL-IT1-0F3-4000-700-2M

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

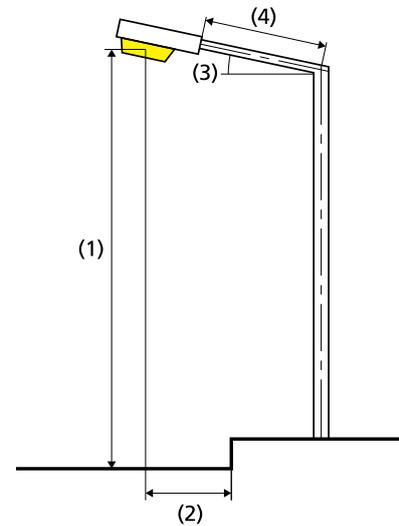
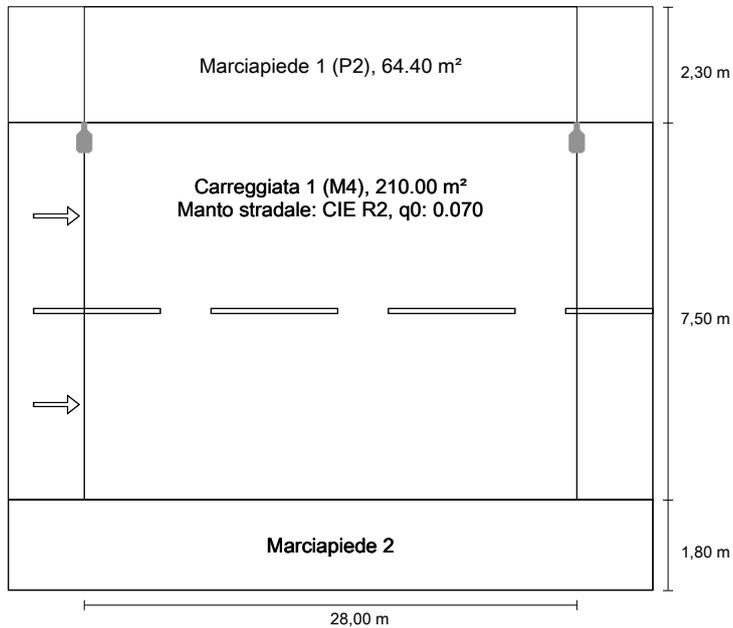
CIE Flux Code: 46 80 98 100 100

Emissione luminosa 1 / CDL polare



Strada 1 in direzione EN 13201:2015

AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M



Risultati per i campi di valutazione

Fattore di diminuzione: 0.85

Marciapiede 1 (P2)

Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00
✓ 11.74	✓ 2.42

Carreggiata 1 (M4)

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.90	✓ 0.53	✓ 0.62	✓ 10	✓ 0.36

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

Indice della densità di potenza (Dp)	0.014 W/lxm ²
Densità di consumo energetico	
Disposizione: ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M (218.0 kWh/anno)	0.8 kWh/m ² anno

Lampadina:	1xL-IT1-0F3-4000-700-2M
Flusso luminoso (lampada):	5569.77 lm
Flusso luminoso (lampadina):	5570.00 lm
Ore di esercizio	
4000 h:	100.0 %, 54.5 W
W/km:	1962.0
Disposizione:	su un lato sopra
Distanza pali:	28.000 m
Inclinazione braccio (3):	0.0°
Lunghezza braccio (4):	0.350 m
Altezza fuochi (1):	7.000 m
Sporgenza punto luce (2):	0.350 m

ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Valori massimi dell'intensità luminosa	
a 70° e oltre	456 cd/klm *
a 80° e oltre	35.1 cd/klm *
a 90° e oltre	0.00 cd/klm *
Classe intensità luminose:	G*4

Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

* I valori di intensità luminosa in [cd/klm] per il calcolo della classe di intensità luminosa, si riferiscono al flusso di emissione dell'apparecchio secondo la norma EN 13201:2015.

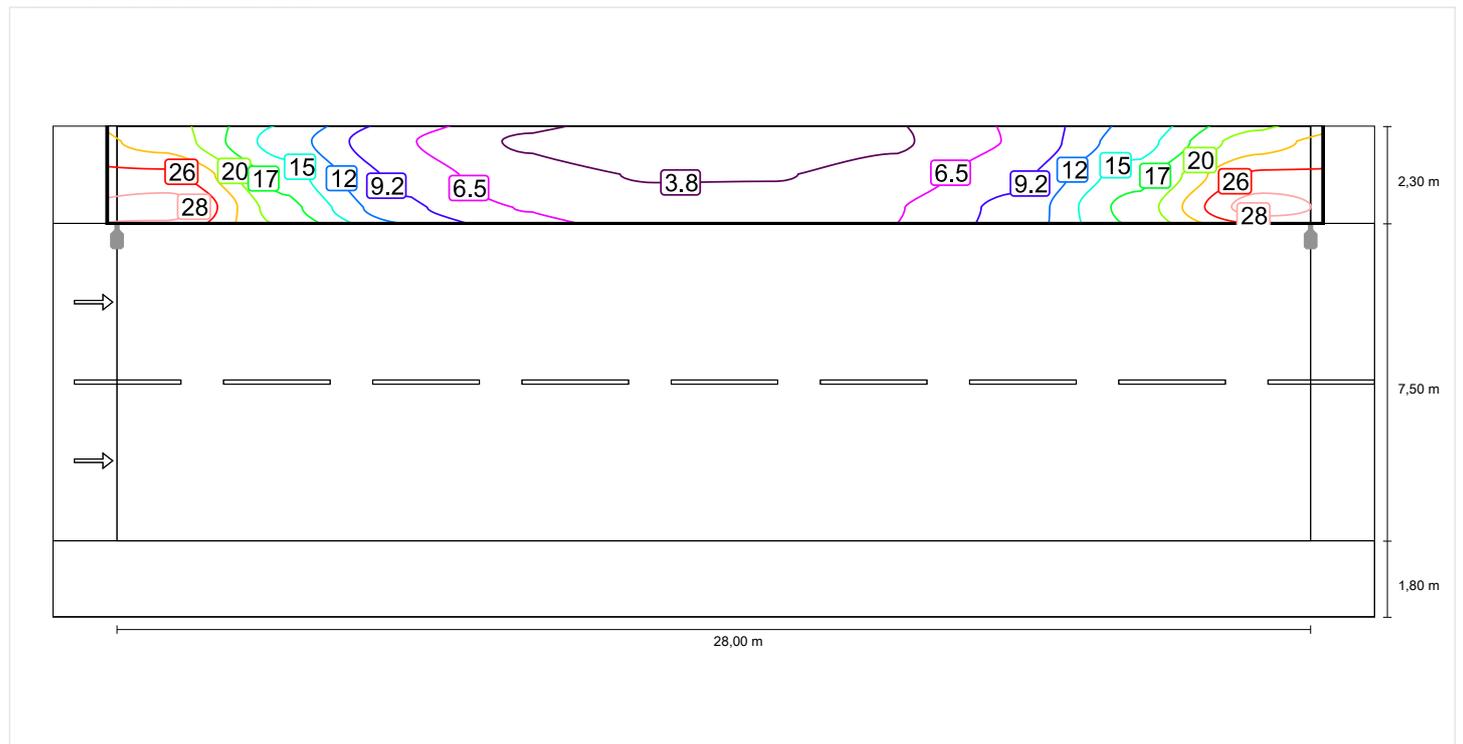
La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.6

Marciapiede 1 (P2)

Fattore di diminuzione: 0.85
 Reticolo: 10 x 3 Punti

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 10.00	≥ 2.00
≤ 15.00	
✓ 11.74	✓ 2.42

Illuminamento orizzontale

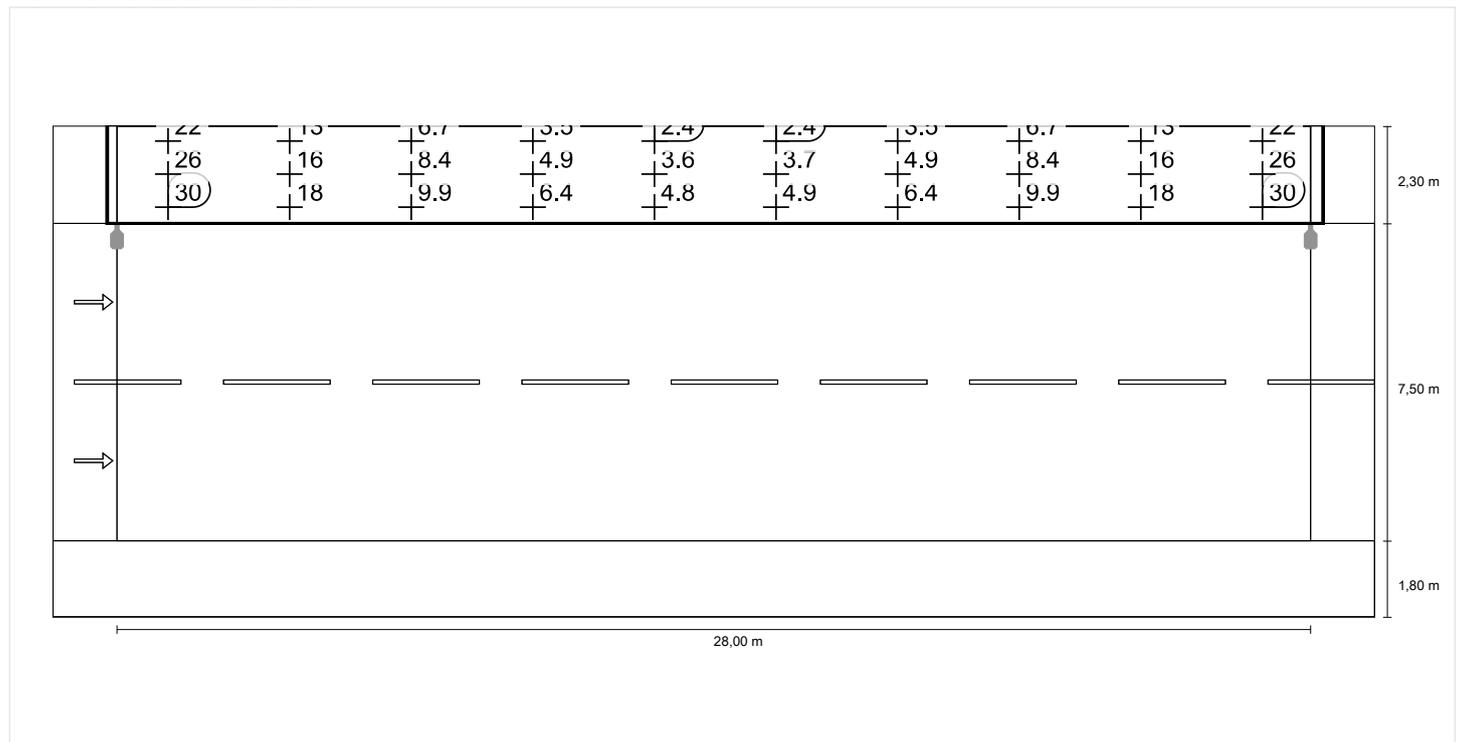


Marciapiede 1 (P2)

Fattore di diminuzione: 0.85
 Reticolo: 10 x 3 Punti

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 10.00	≥ 2.00
≤ 15.00	
✓ 11.74	✓ 2.42

Illuminamento orizzontale



Strada 1: Alternativa 1 / Carreggiata 1 (M4) / Isolinee

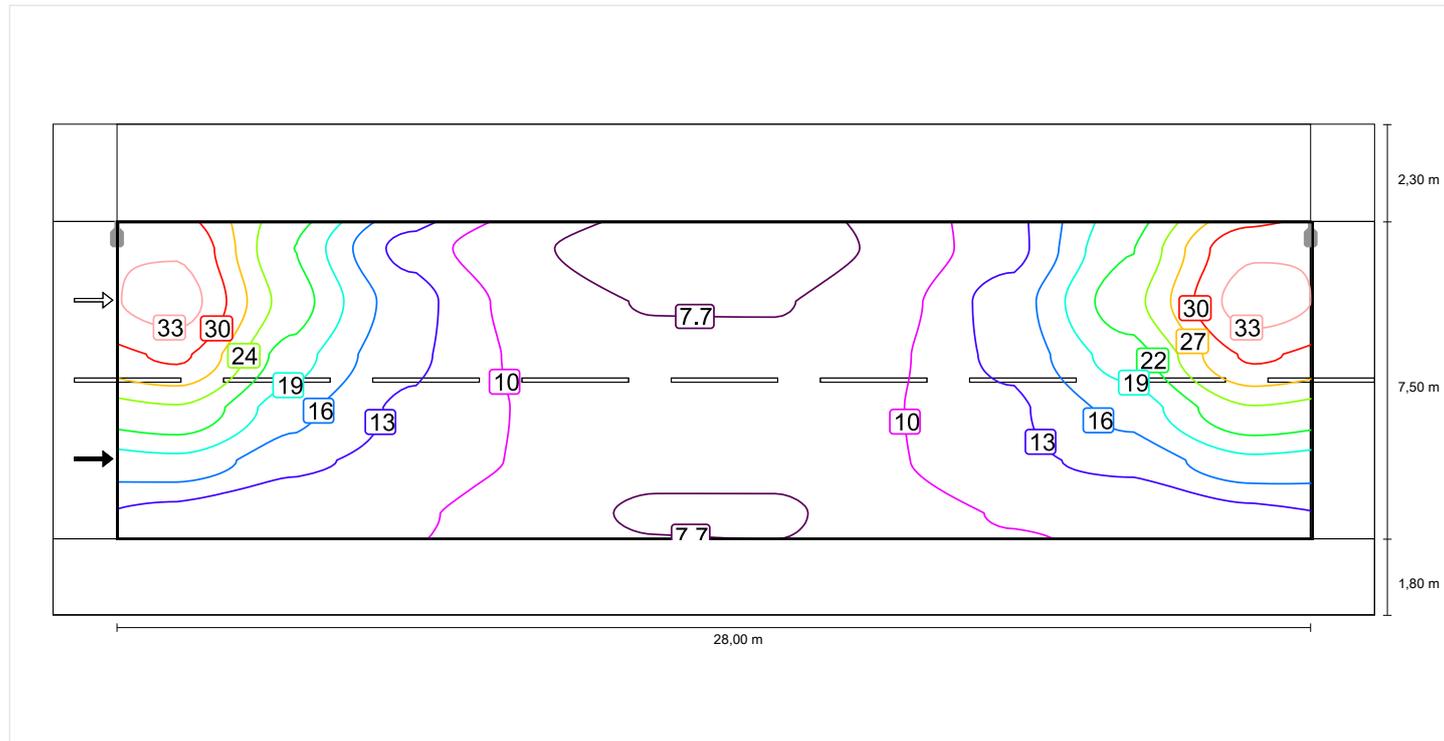
Carreggiata 1 (M4)

Fattore di diminuzione: 0.85

Reticolo: 10 x 6 Punti

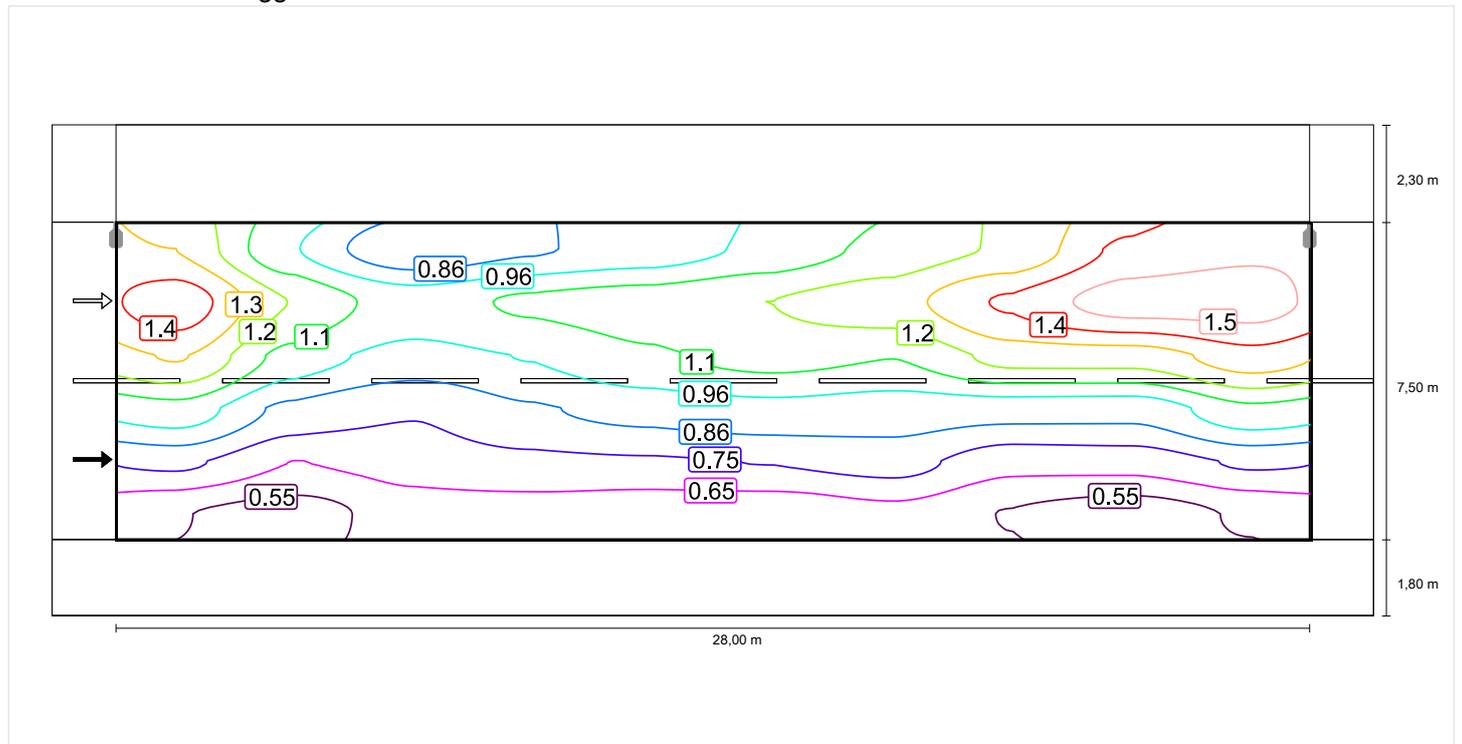
Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	U _o ≥ 0.40	U _I ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.90	✓ 0.53	✓ 0.62	✓ 10	✓ 0.36

Illuminamento orizzontale

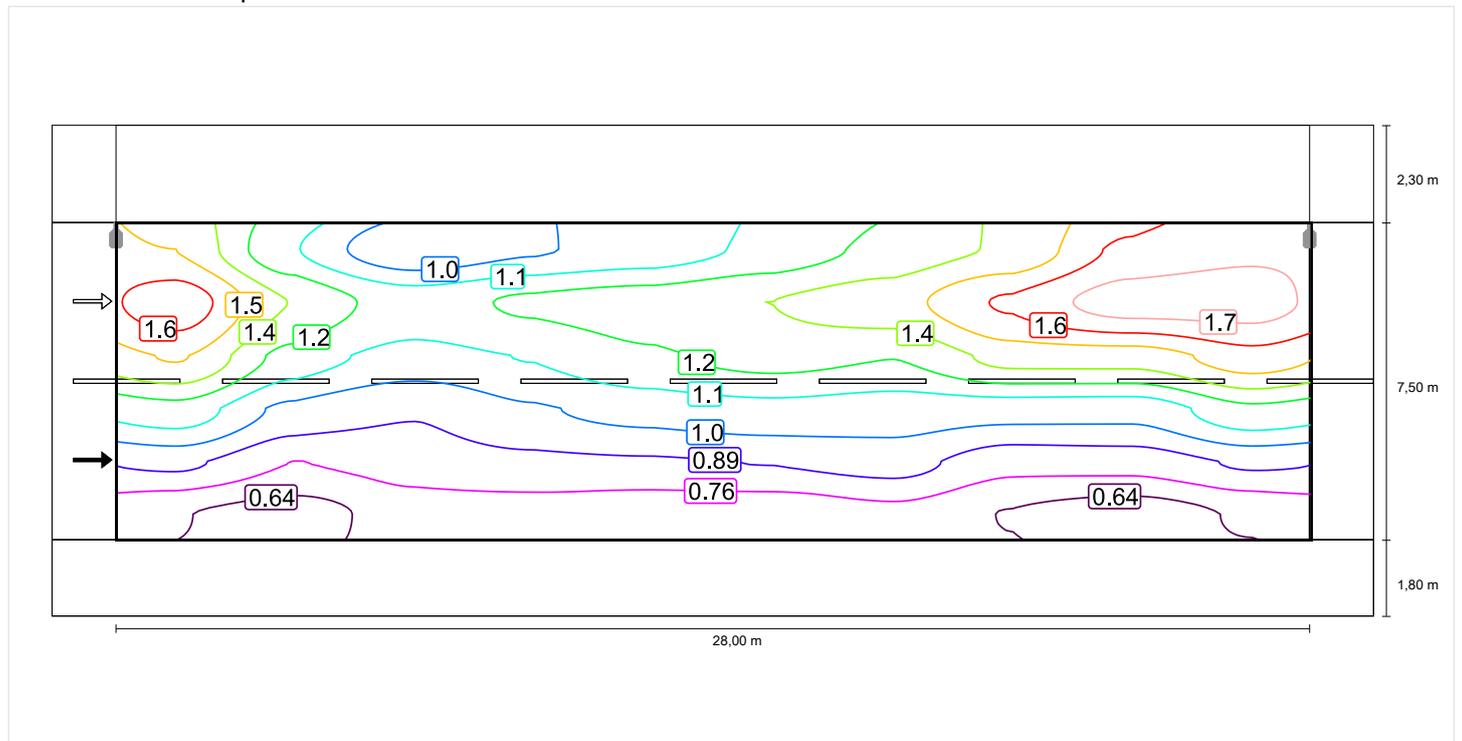


Osservatore 1

Luminanza con carreggiata asciutta

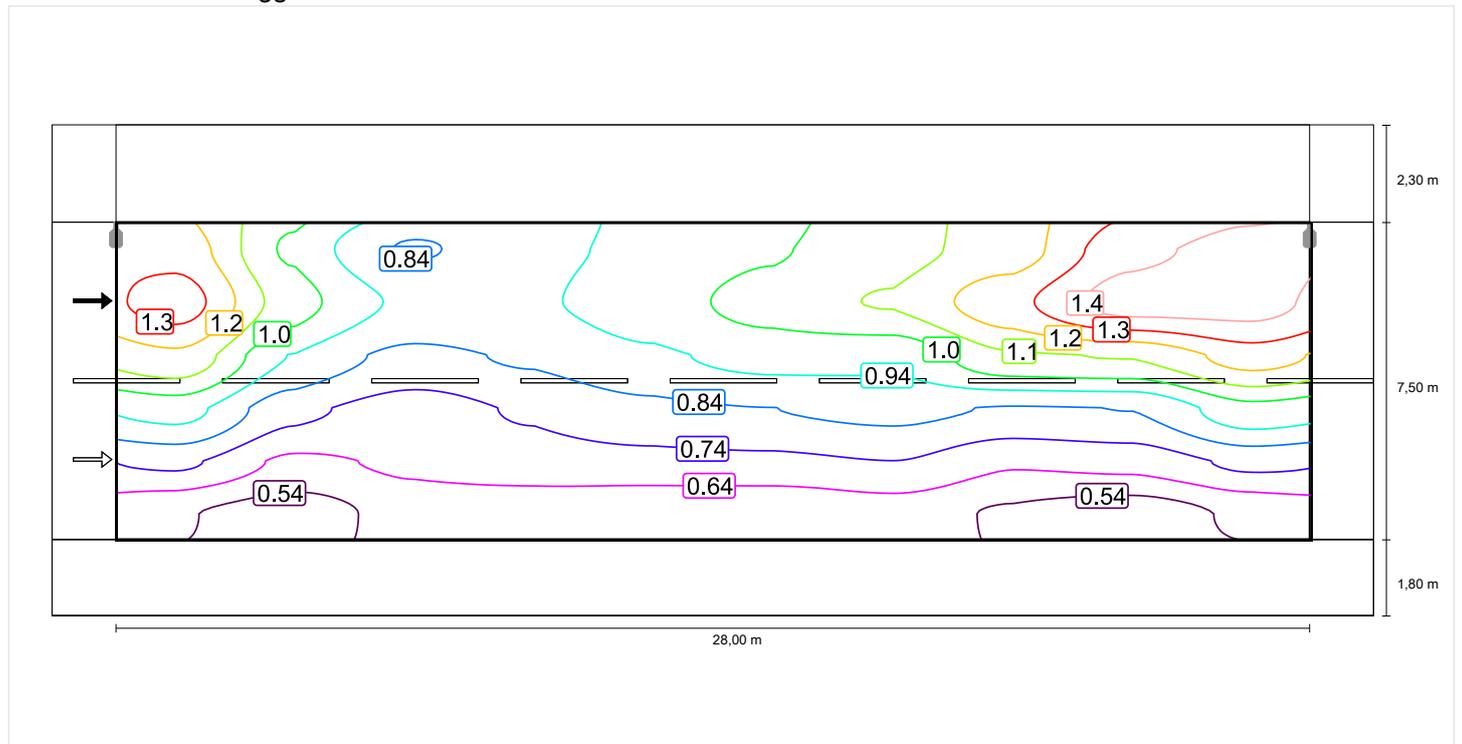


Luminanza con lampada nuova

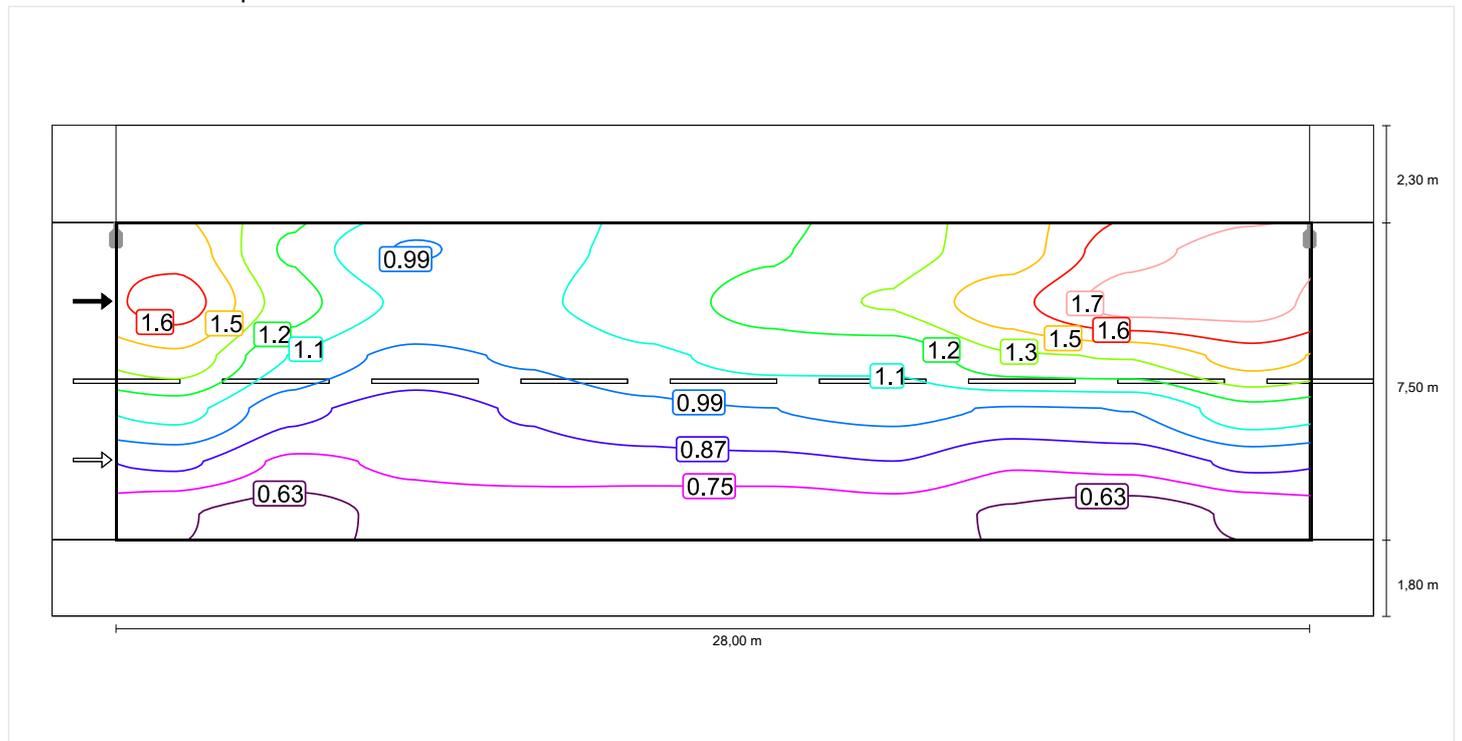


Osservatore 2

Luminanza con carreggiata asciutta



Luminanza con lampada nuova

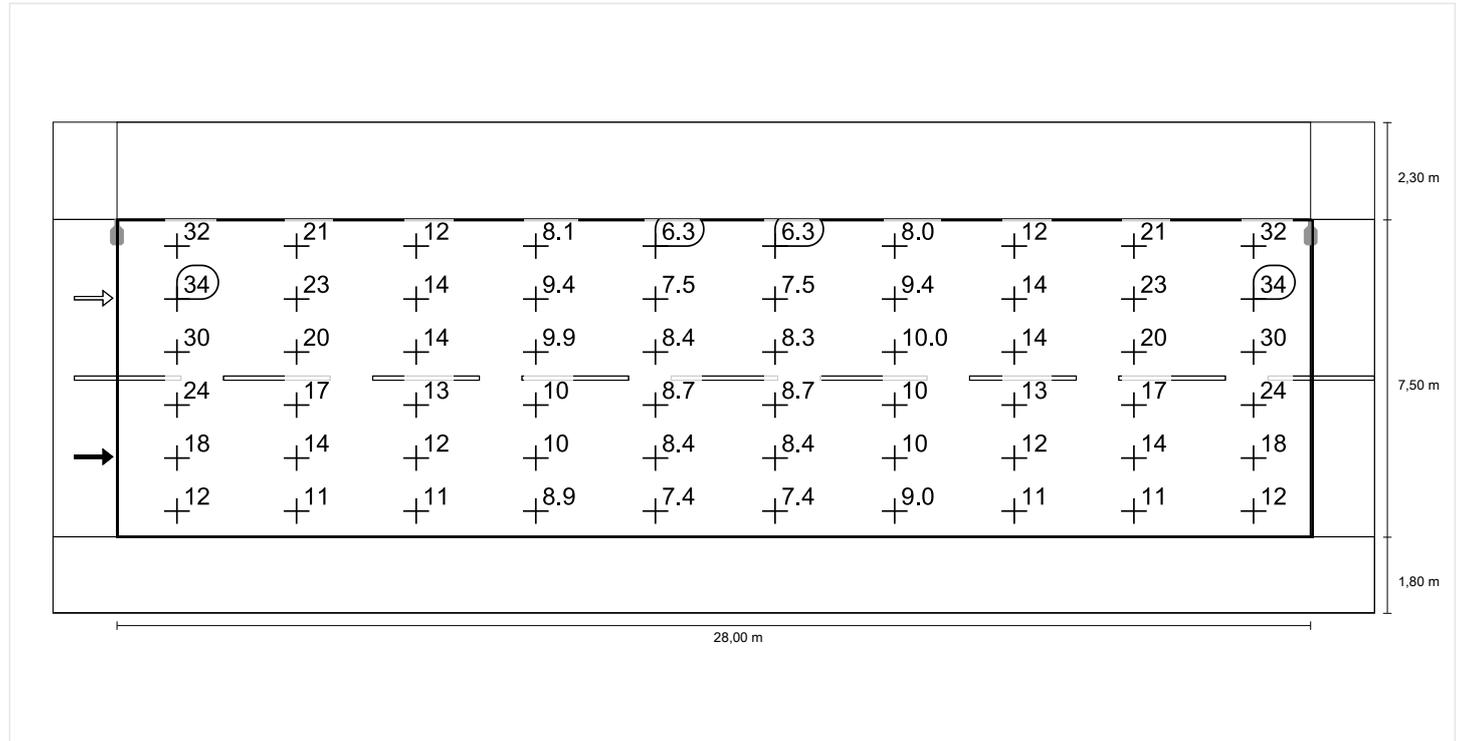


Carreggiata 1 (M4)

Fattore di diminuzione: 0.85
 Reticolo: 10 x 6 Punti

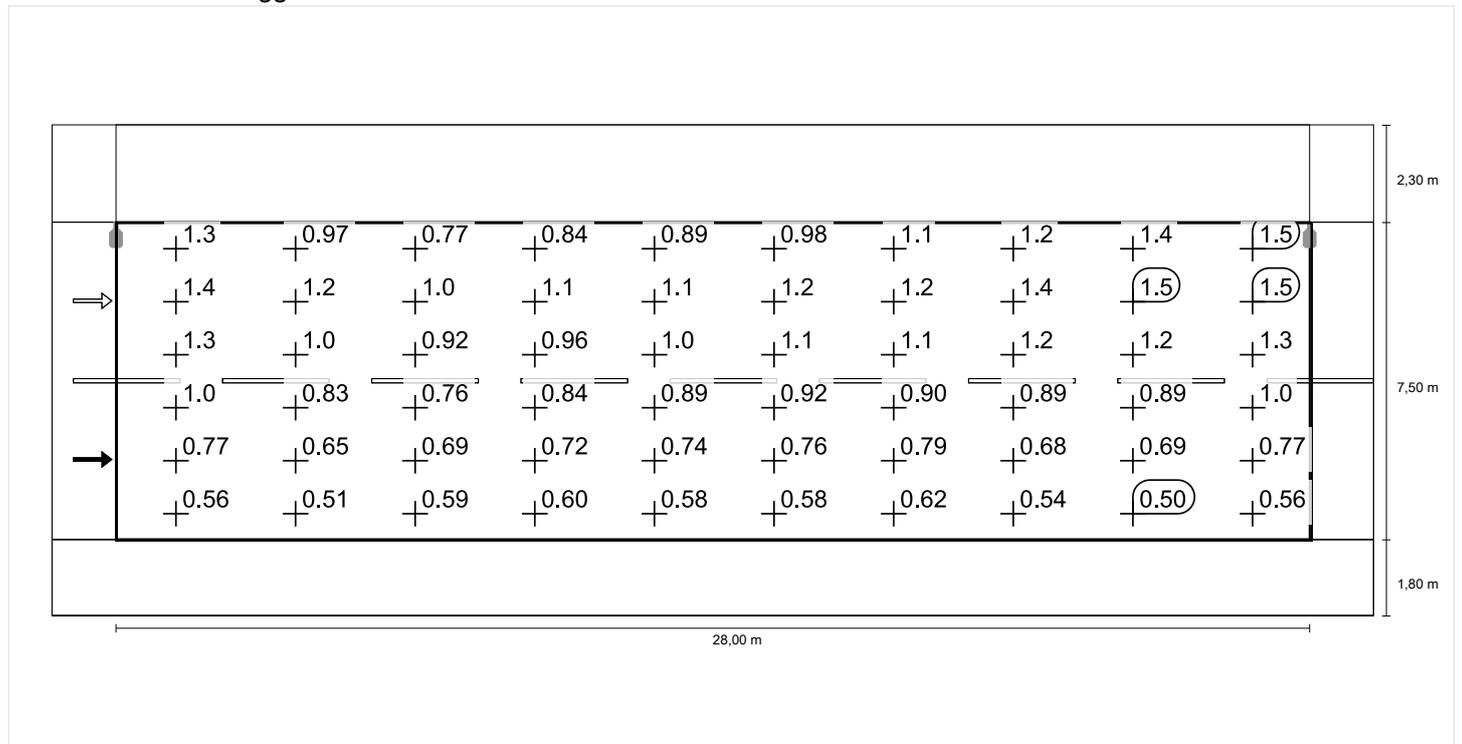
Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.90	✓ 0.53	✓ 0.62	✓ 10	✓ 0.36

Illuminamento orizzontale

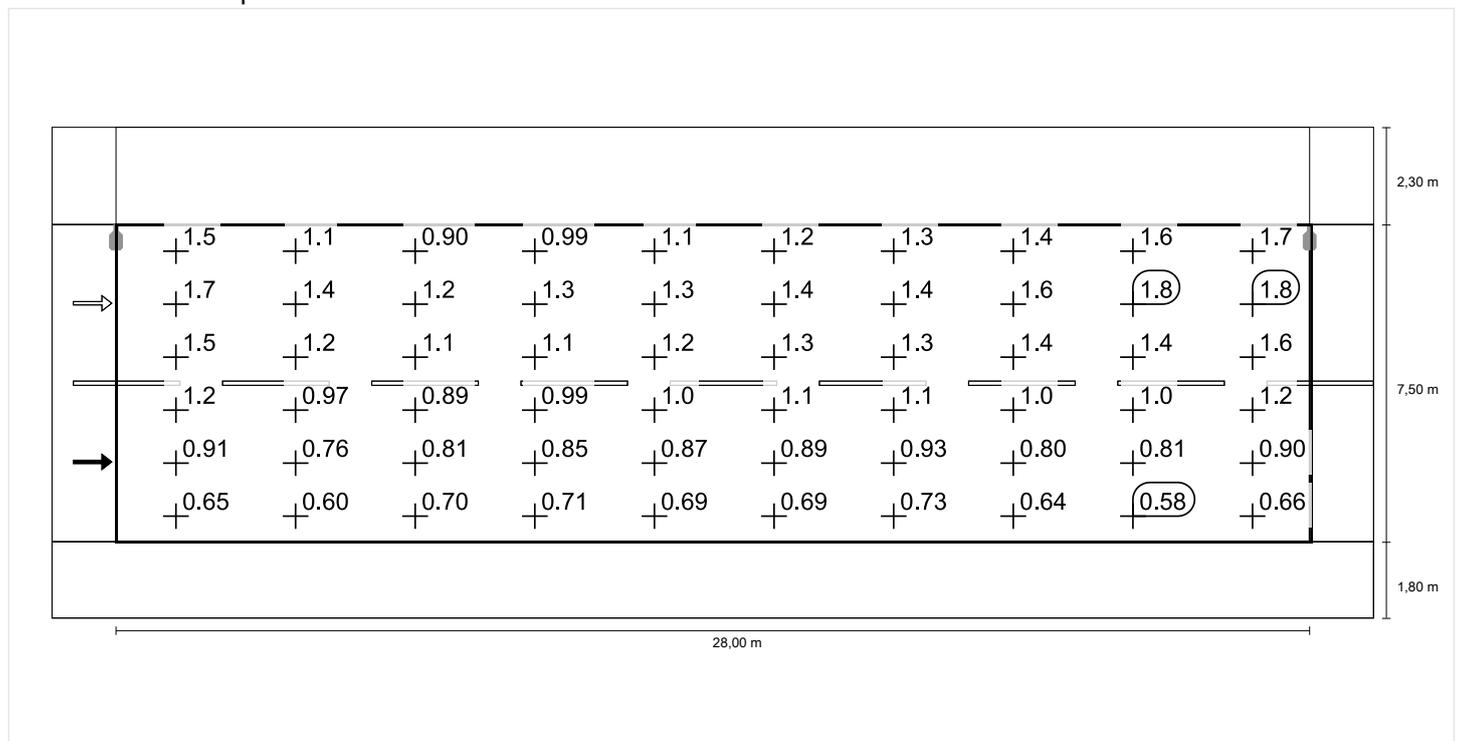


Osservatore 1

Luminanza con carreggiata asciutta

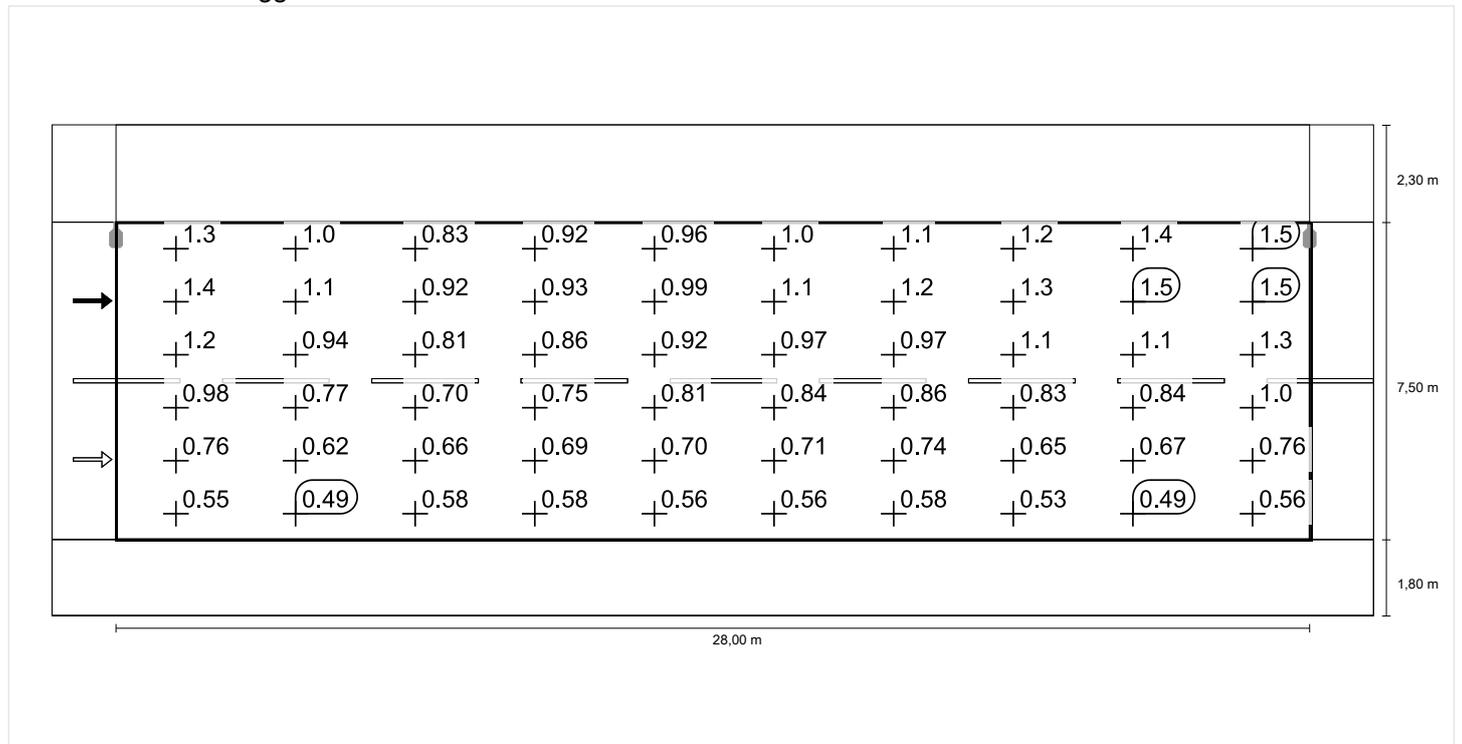


Luminanza con lampada nuova

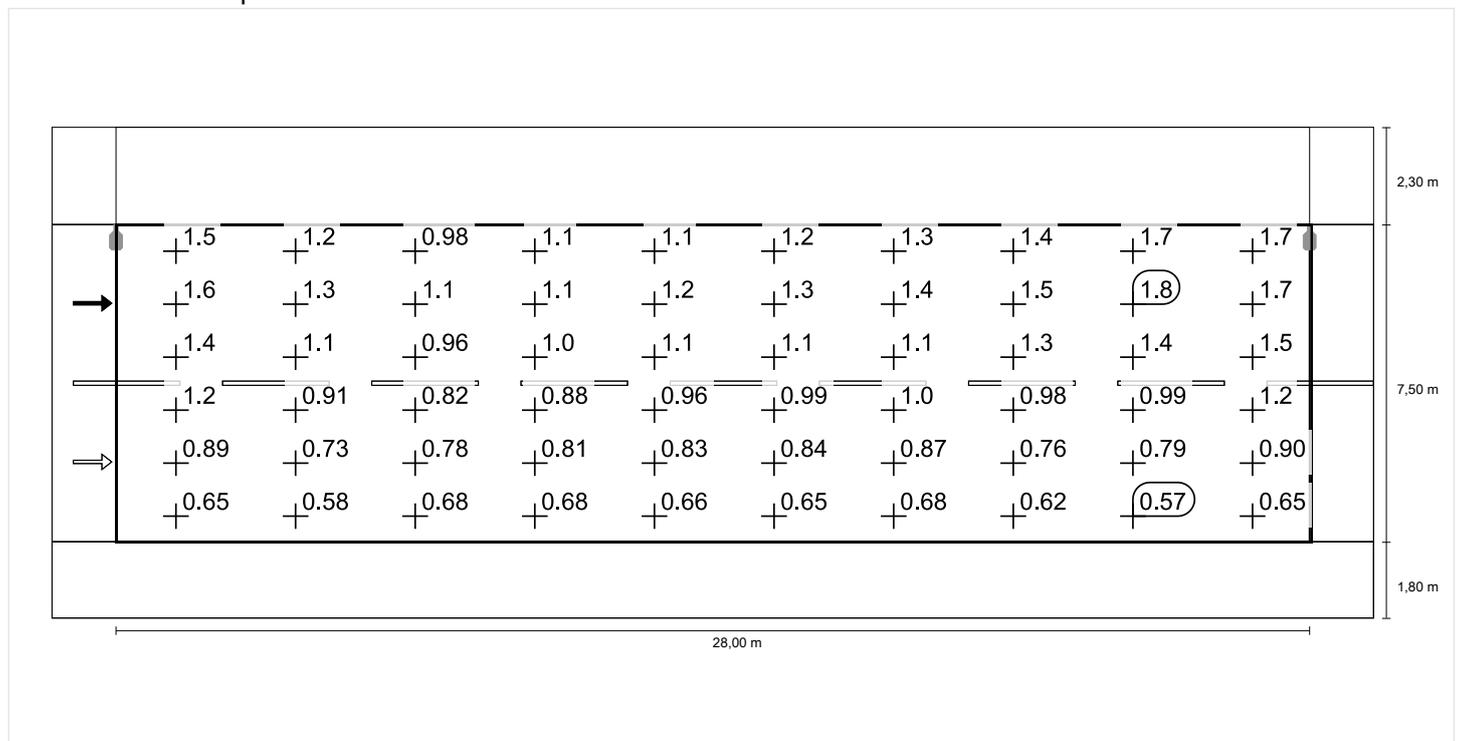


Osservatore 2

Luminanza con carreggiata asciutta



Luminanza con lampada nuova



Redattore:
ESA PROGETTI

Studio Associato
Galleria La Fornace, 1 int. 5/6
Santarcangelo di Romagna - RN

+39 0541622651
info@studiosaprogetti.it

Data:
29/08/2019



CALCOLO ILLUMINOTECNICO

Comune di Cervia
Loc. Cannuzzo
Via Ruggine

AREA VERDE E PARCHEGGIO LOTTIZZAZIONE

Contenuto

CALCOLO ILLUMINOTECNICO

Descrizione.....	3
Lista lampade.....	4
Gruppi di controllo.....	5
CALCOLO ILLUMINOTECNICO	
AEC ILLUMINAZIONE SRL - ECORAYS TP 0R2C1 S 4.7-2M (1xL-ER-0R2C1-4000-700-2M).....	6
AEC ILLUMINAZIONE SRL - ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M (1xL-IT1-0F3-4000-700-2M).....	7
Area 1	
Disposizione lampade.....	8
Lista lampade.....	9
Superfici di calcolo.....	10
Parcheggio / Illuminamento perpendicolare.....	11
Area verde / Illuminamento perpendicolare.....	13

CALCOLO ILLUMINOTECNICO

Comune di Cervia
Loc. Cannuzzo
Via Ruggine

AREA VERDE E PARCHEGGIO LOTTIZZAZIONE

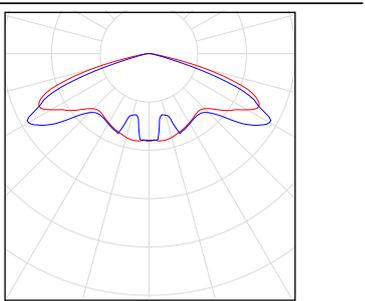
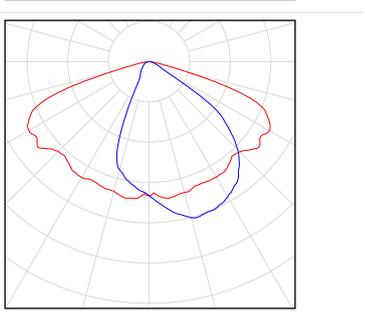
Redattore:
ESA PROGETTI

Studio Associato
Galleria La Fornace, 1 int. 5/6
Santarcangelo di Romagna - RN

+39 0541622651
info@studioesaprogetti.it

CALCOLO ILLUMINOTECNICO

Numero di pezzi Lampada (Emissione luminosa)

3	<p>AEC ILLUMINAZIONE SRL - ECORAYS TP 0R2C1 S 4.7-2M ECORAYS TP 0R2C1 S 4.7-2M Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xL-ER-0R2C1-4000-700-2M Flusso luminoso lampadina: 4420 lm Flusso luminoso apparecchio: 4420 lm CIE Flux Code: 27 65 96 100 100</p>	<p>Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.</p>	
9	<p>AEC ILLUMINAZIONE SRL - ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xL-IT1-0F3-4000-700-2M Flusso luminoso lampadina: 5570 lm Flusso luminoso apparecchio: 5570 lm CIE Flux Code: 46 80 98 100 100</p>	<p>Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.</p>	

Flusso luminoso lampadine complessivo: 63390 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 63390 lm

CALCOLO ILLUMINOTECNICO

No.	Gruppo di controllo	Lampada
1	Gruppo di controllo 22	3 x AEC ILLUMINAZIONE SRL - ECORAYS TP 0R2C1 S 4.7-2M ECORAYS TP 0R2C1 S 4.7-2M
2	Gruppo di controllo 24	9 x AEC ILLUMINAZIONE SRL - ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M

Scena luce 1

Gruppo di controllo	Valore di variazione	Gruppo di controllo	Valore di variazione
Gruppo di controllo 22	100%	Gruppo di controllo 24	100%

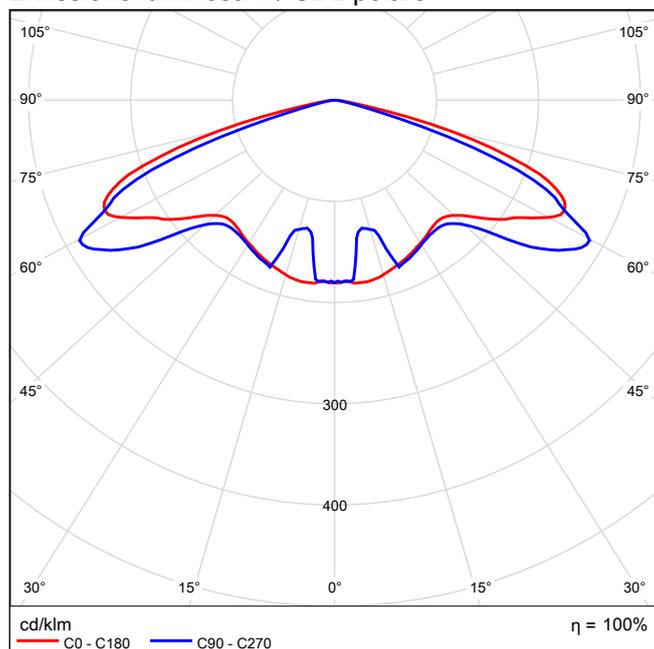
Area 1 / AEC ILLUMINAZIONE SRL ECORAYS TP 0R2C1 S 4.7-2M ECORAYS TP 0R2C1 S 4.7-2M 1xL-ER-0R2C1-4000-700-2M /
AEC ILLUMINAZIONE SRL - ECORAYS TP 0R2C1 S 4.7-2M (1xL-ER-0R2C1-4000-700-2M)

AEC ILLUMINAZIONE SRL ECORAYS TP 0R2C1 S 4.7-2M ECORAYS TP 0R2C1 S 4.7-2M 1xL-ER-0R2C1-4000-700-2M

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

Flusso luminoso lampadina: 4420 lm
Flusso luminoso apparecchio: 4420 lm
CIE Flux Code: 27 65 96 100 100

Emissione luminosa 1 / CDL polare



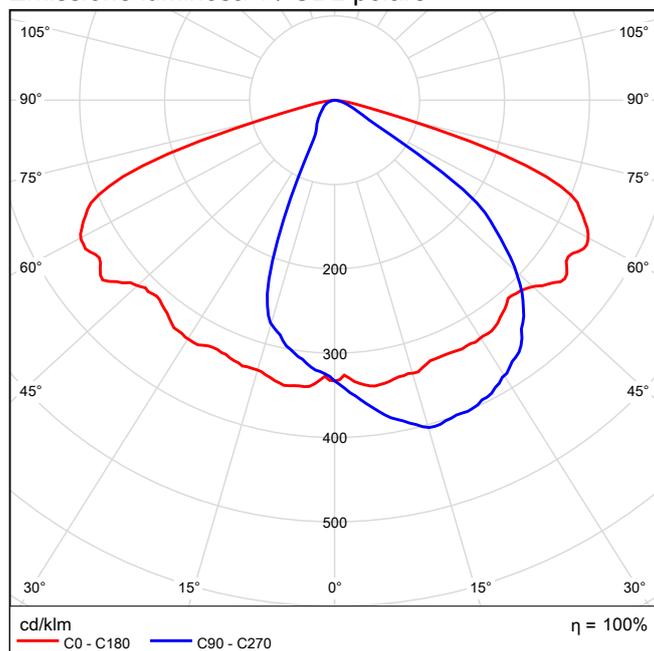
Area 1 / AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M 1xL-IT1-0F3-4000-700-2M / AEC
ILLUMINAZIONE SRL - ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M (1xL-IT1-0F3-4000-700-2M)

AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M 1xL-IT1-0F3-4000-700-2M

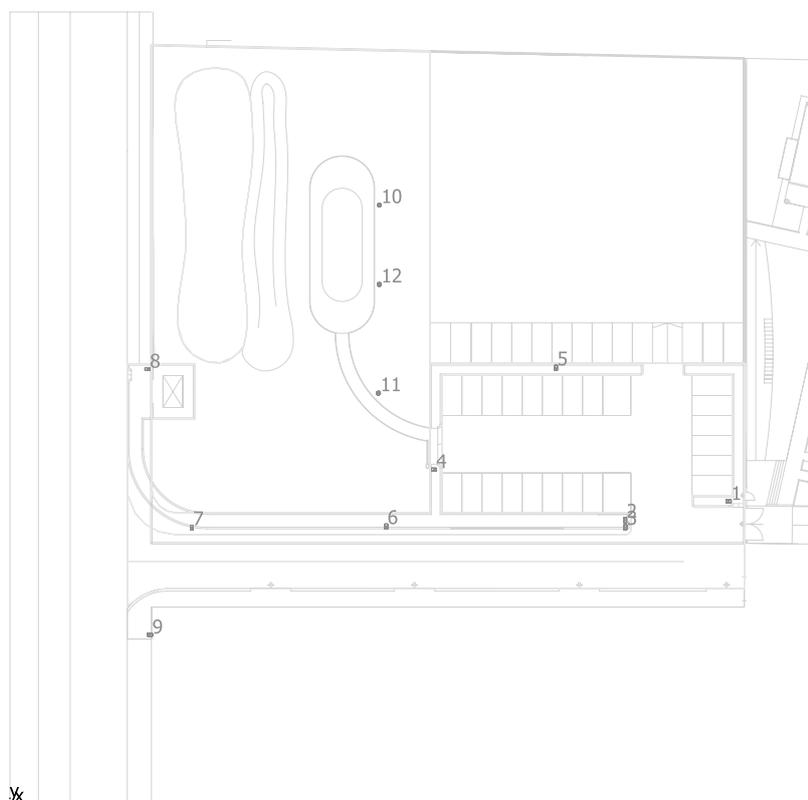
Per un'immagine della
lampada consultare il
nostro catalogo
lampade.

Flusso luminoso lampadina: 5570 lm
Flusso luminoso apparecchio: 5570 lm
CIE Flux Code: 46 80 98 100 100

Emissione luminosa 1 / CDL polare



Area 1



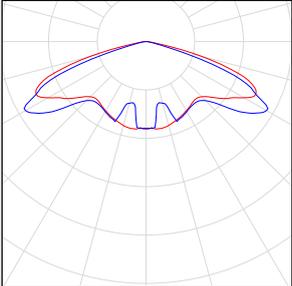
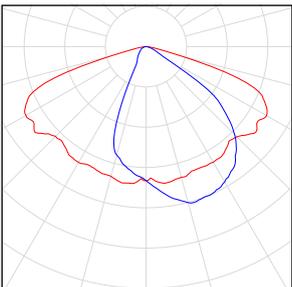
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
1	89.360	37.640	7.000	0.80
2	76.502	35.280	7.000	0.80
3	76.521	34.390	7.000	0.80
4	52.700	41.616	7.000	0.80
5	67.890	54.360	7.000	0.80
6	46.782	34.480	7.000	0.80
7	22.615	34.340	7.000	0.80
8	17.100	54.200	7.000	0.80
9	17.408	20.911	7.000	0.80

AEC ILLUMINAZIONE SRL ECORAYS TP 0R2C1 S 4.7-2M ECORAYS TP 0R2C1 S 4.7-2M

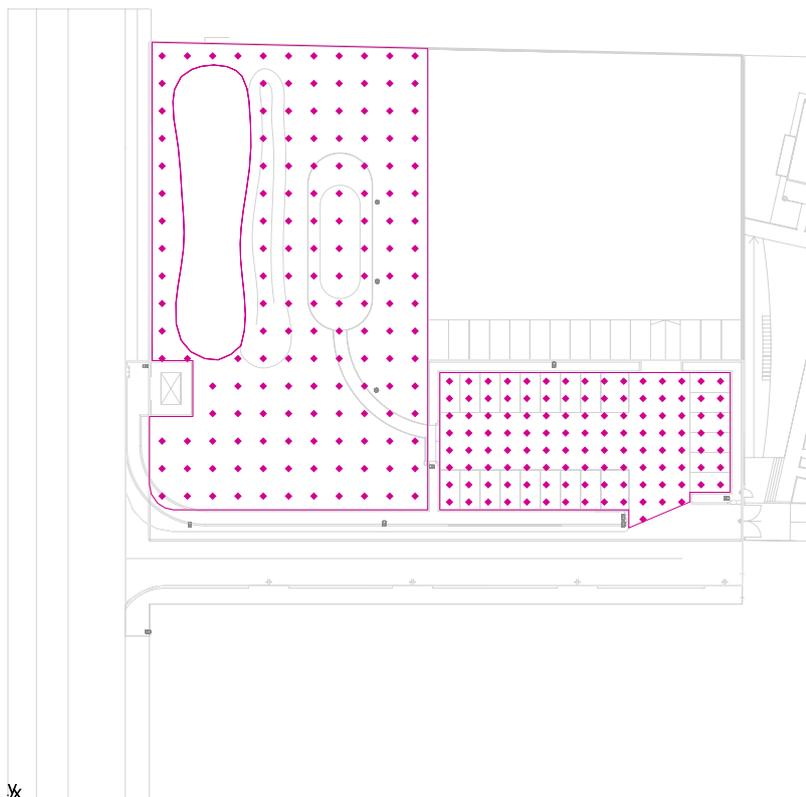
No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
10	45.922	74.750	4.000	0.80
11	45.819	51.184	4.000	0.80
12	45.922	64.805	4.000	0.80

Area 1

Numero di pezzi	Lampada (Emissione luminosa)		
3	<p>AEC ILLUMINAZIONE SRL - ECORAYS TP 0R2C1 S 4.7-2M ECORAYS TP 0R2C1 S 4.7-2M Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xL-ER-0R2C1-4000-700-2M Flusso luminoso lampadina: 4420 lm Flusso luminoso apparecchio: 4420 lm CIE Flux Code: 27 65 96 100 100</p>	<p>Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.</p>	
9	<p>AEC ILLUMINAZIONE SRL - ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xL-IT1-0F3-4000-700-2M Flusso luminoso lampadina: 5570 lm Flusso luminoso apparecchio: 5570 lm CIE Flux Code: 46 80 98 100 100</p>	<p>Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.</p>	

Flusso luminoso lampadine complessivo: 63390 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 63390 lm

Area 1



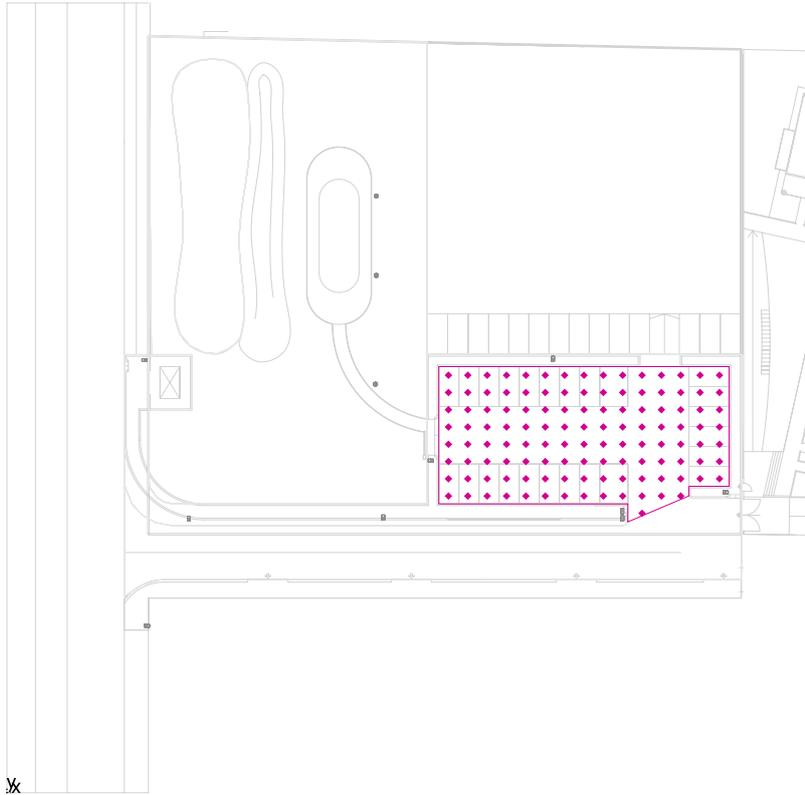
Fattore di diminuzione: 0.80

Generalità

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Parcheggio	Illuminamento perpendicolare [lx] * 13.8 Altezza: 0.100 m	13.8	3.71	51.9	0.27	0.071
2 Area verde	Illuminamento perpendicolare [lx] * 8.23 Altezza: 0.100 m	8.23	0.016	42.6	0.002	0.000

*Questo risultato non è più attuale! È possibile che un oggetto sia stato modificato o aggiunto ex novo. Il progetto deve esser calcolato completamente per mantenere i risultati attuali.

Parcheggio / Illuminamento perpendicolare



Fattore di diminuzione: 0.80

Parcheggio: Illuminamento perpendicolare (Reticolo)

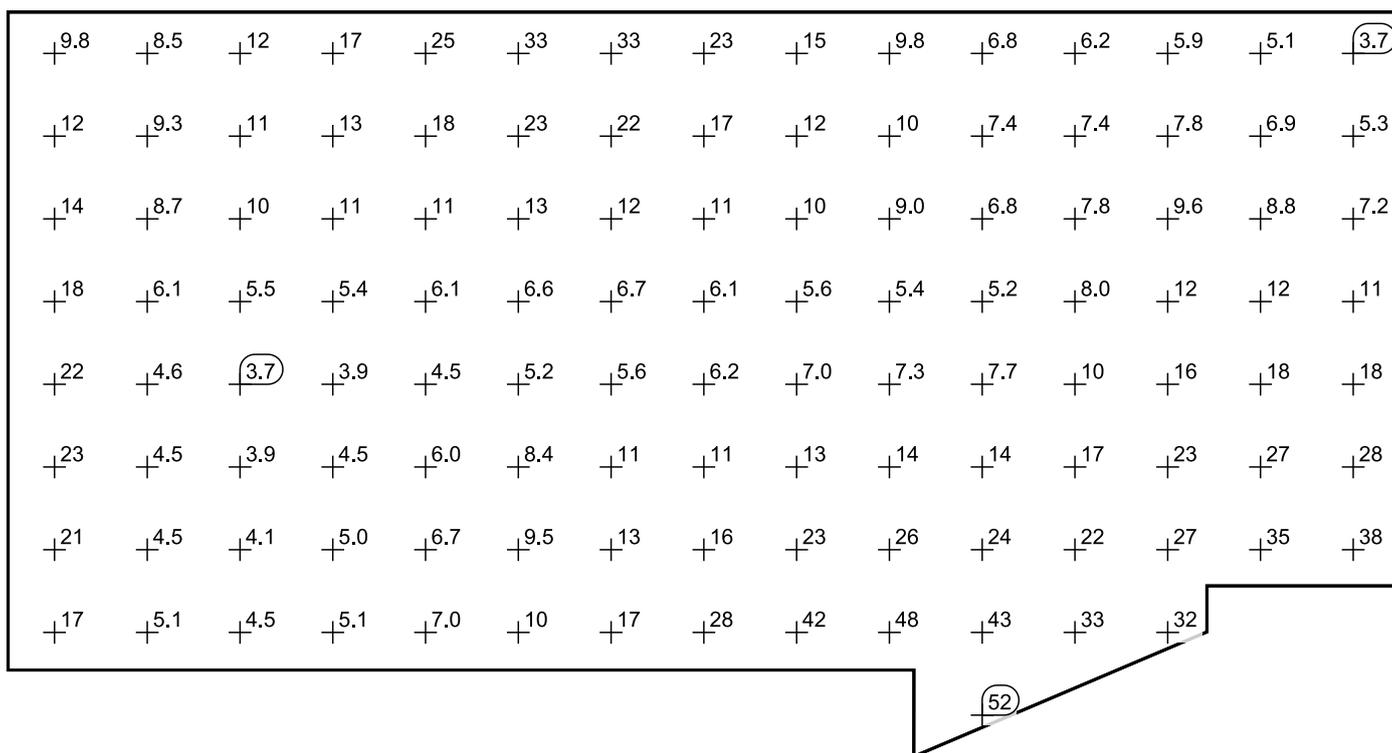
Scena luce: Scena luce 1

Medio: 13.8 lx, Min: 3.71 lx, Max: 51.9 lx, Min/Medio: 0.27, Min/Max: 0.071

Altezza: 0.100 m

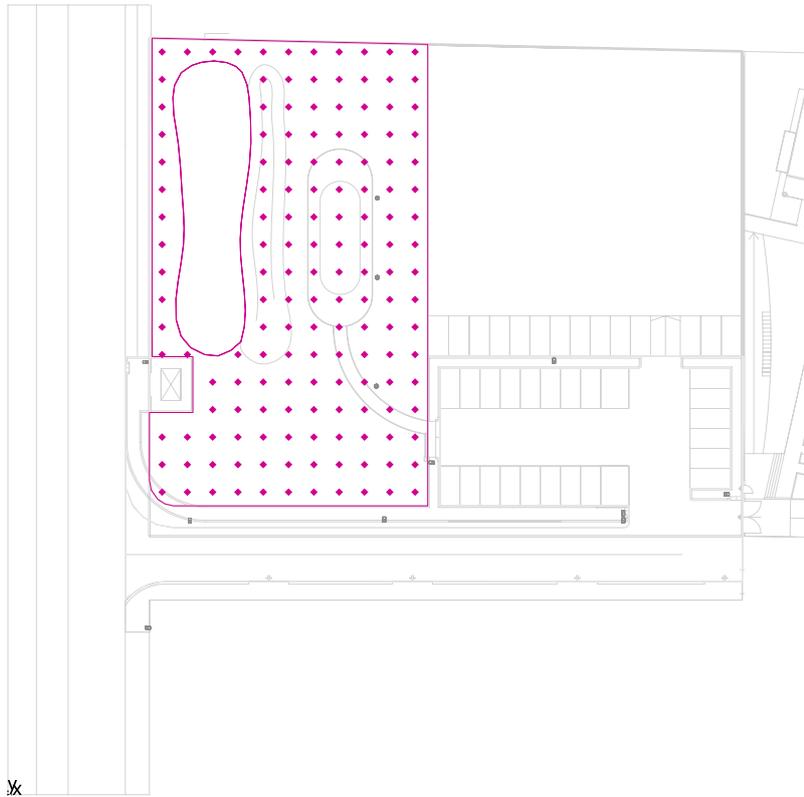
Questo risultato non è più attuale! È possibile che un oggetto sia stato modificato o aggiunto ex novo. Il progetto deve essere calcolato completamente per mantenere i risultati attuali.

Raster dei valori [lx]



Scala: 1 : 197

Area verde / Illuminamento perpendicolare



Fattore di diminuzione: 0.80

Area verde: Illuminamento perpendicolare (Reticolo)

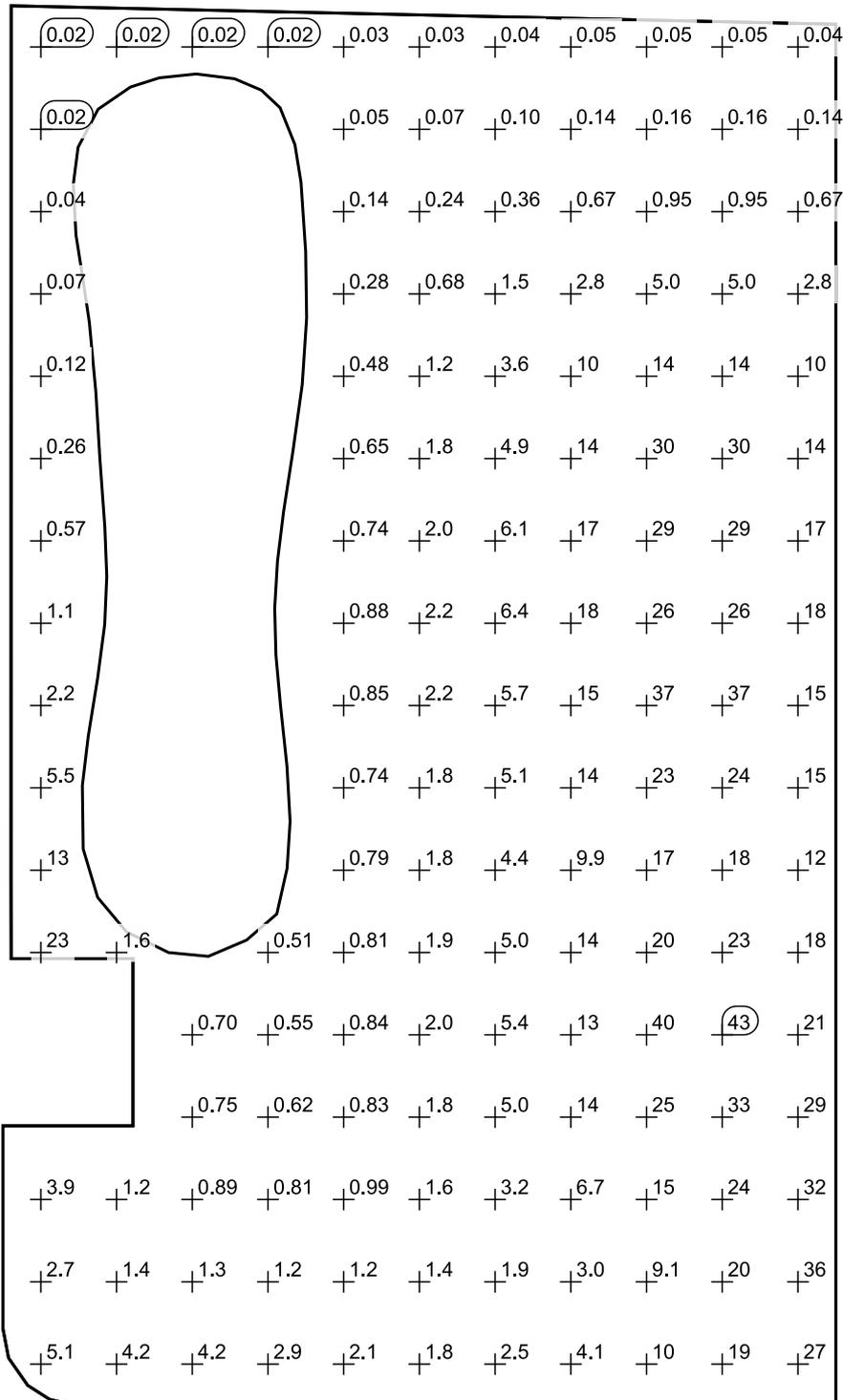
Scena luce: Scena luce 1

Medio: 8.23 lx, Min: 0.016 lx, Max: 42.6 lx, Min/Medio: 0.002, Min/Max: 0.000

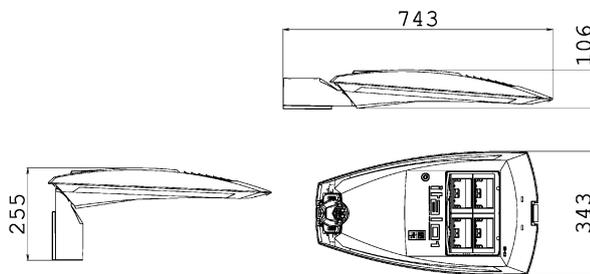
Altezza: 0.100 m

Questo risultato non è più attuale! È possibile che un oggetto sia stato modificato o aggiunto ex novo. Il progetto deve essere calcolato completamente per mantenere i risultati attuali.

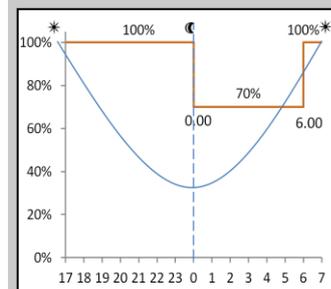
Raster dei valori [lx]



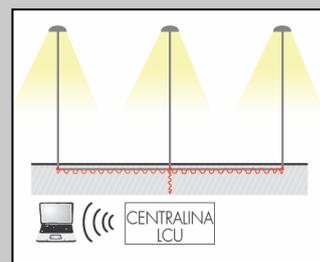
Scala: 1 : 301



Profilo DA



PLM



ITALO 1

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Applicazioni	illuminazione stradale.
Gruppo ottico	STE-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale extraurbana. STU-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale urbana e ciclopedonale. STW: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe e asfalti bagnati. SV: Ottica asimmetrica per illuminazione di svincoli autostradali o strade urbane molto strette. OP-DX / SX: Ottica asimmetrica per attraversamenti pedonali. S05: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale e urbana. STA / STA1: Ottica asimmetrica per categorie V e P. Temperatura di colore: 4000K (3000K, 5700K in opzione) CRI ≥ 70 Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED: 168 lm/W @ 525mA, Tj=85°C, 4000K
IPEA	≥ A++ in accordo al DM 13/12/2013 (C.A.M.)
Classe di isolamento	II, I
Grado di protezione	IP66 IK09 Totale
Moduli LED	Gruppo ottico rimovibile in campo
Inclinazione	Testa palo: 0°, +5°, +10°, +15°, +20° Braccio: 0°, -5°, -10°, -15°, -20°
Dimensioni	Vedere disegno.
Peso	max 6.8 kg
Superficie esposta	Laterale: 0.05m ² – Pianta: 0.18m ² SCx:0.04m ²
Montaggio	Braccio o testa palo Ø60mm Ø33mm + Ø60mm (in opzione) Ø60mm + Ø76mm (in opzione)
Cablaggio	Piastra cablaggio rimovibile in campo.
Temp. di esercizio	-40°C / +50°C
Temp. di stoccaggio	-40°C / +80°C
Norme di riferimento	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3

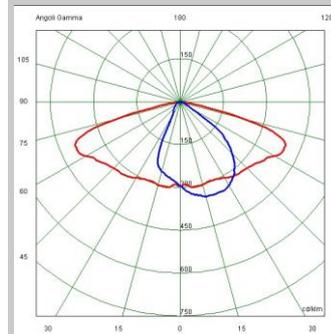


CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Alimentazione	220+240V 50/60Hz (Tolleranza standard ±10%. Altri voltaggi e tolleranze su richiesta)
Corrente LED	525mA , 700mA
Fattore di potenza	>0,9 (a pieno carico, PLM) >0,95 (a pieno carico, F, DA, DAC)
Sezionatore	Incluso, con ferma cavo integrato
Connessione rete	Per cavi sezione max. 4mm ²
Dispositivo di protezione surge	SPD integrato 10kV-10kA, type II, completo di LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione del carico a fine vita.
Sistema di controllo (opzioni)	F: Fisso non dimmerabile. (Versione base) DA: Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default. DAC: Profilo DA custom. PLM: Sistema di comunicazione punto/punto ad onde convogliate. WL: Sistema di comunicazione punto/punto ad onde radio.
Vita gruppo ottico (Tq=25°C, 700mA)	≥100.000hr L90B10 ≥100.000hr L90, TM-21

MATERIALI

Attacco	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.
Dissipatore	
Telaio	
Copertura	
Gancio di chiusura	Alluminio estruso con molla in acciaio inox.
Gruppo ottico	Alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. (Alluminio classe A+ DIN EN 16268)
Schermo	Vetro piano temperato sp. 4mm elevata trasparenza.
Pressacavo	Plastico M20x1.5 - IP68
Guarnizione	Poliuretana
Colore	Grigio satinato semilucido. Cod. 2B



Ottica STU-M

Tutti i dati fotometrici pubblicati sono stati rilevati in conformità alle norme UNI EN 13032-1 e IES LM 79-08



4000K

APPARECCHIO	Corrente LED (mA)	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO ¹ (Tq=25°C, 4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO ¹ (Tq=25°C, Vin=230Vac, F / DA / DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED ² (Tj=85°C, 4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED ² (Tj=85°C, W)
ITALO 1 0F2H1 4.50-1M	525	STU-S	1800	15	120	2074	12
ITALO 1 0F2H1 4.5-2M		STU-M	3690	30,5	121	4369	26
ITALO 1 0F2H1 4.5-3M		SV	5530	44	126	6553	39
ITALO 1 0F2H1 4.5-4M		S05	7150	57	125	8737	53
ITALO 1 0F2H1 4.7-1M	700	STU-S	2420	21,5	113	2765	18
ITALO 1 0F2H1 4.7-2M		STU-M	4720	40	118	5530	36
ITALO 1 0F2H1 4.7-3M		SV	7030	58	121	8295	53
ITALO 1 0F2H1 4.7-4M		S05	8990	76	118	11060	71
ITALO 1 0F3 4.5-1M	525	STE-S	2510	20,5	122	2801	17
ITALO 1 0F3 4.5-2M		STE-M	5160	39	132	5901	35
ITALO 1 0F3 4.5-3M		STW	7490	57	131	8852	53
ITALO 1 0F3 4.5-4M			9950	76	131	11803	70
ITALO 1 0F3 4.7-1M	700	STE-S	3270	28	117	3735	24
ITALO 1 0F3 4.7-2M		STE-M	6530	52	126	7470	47
ITALO 1 0F3 4.7-3M		STW	9420	76	124	11205	71
ITALO 1 0F3 4.7-4M			12550	102	123	14940	95
ITALO 1 0F6 4.5-1M	525	OP-DX	5160	39	132	5901	35
ITALO 1 0F6 4.5-2M		OP-SX	9950	76	131	11803	70
ITALO 1 0F6 4.7-1M	700	OP-DX	6530	52	126	7470	47
ITALO 1 0F6 4.7-2M		OP-SX	12550	102	123	14940	95

APPARECCHIO	Corrente LED (mA)	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO ¹ (Tq=25°C, 4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO ¹ (Tq=25°C, Vin=230Vac, F / DA / DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED ² (Tj=85°C, 4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED ² (Tj=85°C, W)
ITALO 1 0F2 4.50-1M	525	STA STA1	1550	13,5	115	1868	11
ITALO 1 0F2 4.5-2M			3170	27	117	3934	23
ITALO 1 0F2 4.5-3M			4750	39	122	5901	35
ITALO 1 0F2 4.5-4M			6020	51	118	7868	47
ITALO 1 0F2 4.7-1M	700	STA STA1	2080	19,5	107	2490	16
ITALO 1 0F2 4.7-2M			4050	36	113	4980	32
ITALO 1 0F2 4.7-3M			6040	52	116	7470	47
ITALO 1 0F2 4.7-4M			7570	68	111	9960	63

Nella tabella sopra riportata sono indicati i dati di potenza e flusso luminoso delle versioni disponibili. Tali parametri sono fondamentali per una corretta comparazione delle performance degli apparecchi. In particolare l'efficienza dell'apparecchio (espressa in lm/W) deve essere calcolata come il rapporto tra il flusso luminoso dell'apparecchio in uscita e la potenza assorbita dall'alimentatore in ingresso. Per completezza si riportano anche i dati nominali del flusso e della potenza dei LED utilizzati. I dati riportati in questa scheda tecnica rispondono ai requisiti della scheda AIDI disponibile su richiesta per ogni tipologia di apparecchio.

Nota: 1: Dati nominali rilevati in laboratorio. | 2: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED.

Tq (°C)	Moltiplicatore flusso	Moltiplicatore potenza
50	0,94	0,99
40	0,96	-
25	1	1
15	1,02	-
5	1,05	-
0	1,05	1,01

Tk (K)	Moltiplicatore flusso	Moltiplicatore potenza
3000	0,88	1
4000	1	1
5700	1,02	1
CRI	Moltiplicatore flusso	Moltiplicatore potenza
70	1	1
80	0,8	1,01

Le caratteristiche del prodotto elencate sono soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine. I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali con una tolleranza del +/-5%. Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.



3000K

APPARECCHIO	Corrente LED (mA)	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO ¹ (Tq=25°C, 3000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO ¹ (Tq=25°C, Vin=230Vac, F / DA / DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED ² (Tj=85°C, 3000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED ² (Tj=85°C, W)
ITALO 1 0F2H1 3.50-1M	525	STU-S	1580	15	105	1825	12
ITALO 1 0F2H1 3.5-2M		STU-M	3250	30,5	107	3844	26
ITALO 1 0F2H1 3.5-3M		SV	4870	44	111	5767	39
ITALO 1 0F2H1 3.5-4M		S05	6290	57	110	7689	53
ITALO 1 0F2H1 3.7-1M	700	STU-S	2130	21,5	99	2433	18
ITALO 1 0F2H1 3.7-2M		STU-M	4150	40	104	4866	36
ITALO 1 0F2H1 3.7-3M		SV	6190	58	107	7300	53
ITALO 1 0F2H1 3.7-4M		S05	7910	76	104	9733	71
ITALO 1 0F3 3.5-1M	525	STE-S	2210	20,5	108	2465	17
ITALO 1 0F3 3.5-2M		STE-M	4540	39	116	5193	35
ITALO 1 0F3 3.5-3M		STW	6590	57	116	7790	53
ITALO 1 0F3 3.5-4M			8760	76	115	10386	70
ITALO 1 0F3 3.7-1M	700	STE-S	2880	28	103	3287	24
ITALO 1 0F3 3.7-2M		STE-M	5750	52	111	6574	47
ITALO 1 0F3 3.7-3M		STW	8290	76	109	9860	71
ITALO 1 0F3 3.7-4M			11040	102	108	13147	95
ITALO 1 0F6 3.5-1M	525	OP-DX	4540	39	116	5193	35
ITALO 1 0F6 3.5-2M		OP-SX	8760	76	115	10386	70
ITALO 1 0F6 3.7-1M	700	OP-DX	5750	52	111	6574	47
ITALO 1 0F6 3.7-2M		OP-SX	11040	102	108	13147	95

APPARECCHIO	Corrente LED (mA)	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO ¹ (Tq=25°C, 3000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO ¹ (Tq=25°C, Vin=230Vac, F / DA / DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED ² (Tj=85°C, 3000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED ² (Tj=85°C, W)
ITALO 1 0F2 3.50-1M	525	STA STA1	1360	13,5	101	1644	11
ITALO 1 0F2 3.5-2M			2790	27	103	3462	23
ITALO 1 0F2 3.5-3M			4180	39	107	5193	35
ITALO 1 0F2 3.5-4M			5300	51	104	6924	47
ITALO 1 0F2 3.7-1M	700	STA STA1	1830	19,5	94	2191	16
ITALO 1 0F2 3.7-2M			3560	36	99	4382	32
ITALO 1 0F2 3.7-3M			5320	52	102	6574	47
ITALO 1 0F2 3.7-4M			6660	68	98	8765	63

Nella tabella sopra riportata sono indicati i dati di potenza e flusso luminoso delle versioni disponibili. Tali parametri sono fondamentali per una corretta comparazione delle performance degli apparecchi. In particolare l'efficienza dell'apparecchio (espressa in lm/W) deve essere calcolata come il rapporto tra il flusso luminoso dell'apparecchio in uscita e la potenza assorbita dall'alimentatore in ingresso. Per completezza si riportano anche i dati nominali del flusso e della potenza dei LED utilizzati. I dati riportati in questa scheda tecnica rispondono ai requisiti della scheda AIDI disponibile su richiesta per ogni tipologia di apparecchio.

Nota: 1: Dati nominali rilevati in laboratorio. | 2: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED.

Tq (°C)	Moltiplicatore flusso	Moltiplicatore potenza
50	0,94	0,99
40	0,96	-
25	1	1
15	1,02	-
5	1,05	-
0	1,05	1,01

Tk (K)	Moltiplicatore flusso	Moltiplicatore potenza
3000	0,88	1
4000	1	1
5700	1,02	1
CRI	Moltiplicatore flusso	Moltiplicatore potenza
70	1	1
80	0,8	1,01

Le caratteristiche del prodotto elencate sono soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine. I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali con una tolleranza del +/-5%. Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.



APPARECCHIO	Corrente LED (mA)	OTTICA	INRUSH CURRENT Duration 50%pk (µs)	INRUSH CURRENT Peak (A)	MCB B-Type 10A / 16A / 25A	MCB C-Type 10A / 16A / 25A	PROTEZIONE SOVRATENSIONI CL.I (CM / DM, kV)	PROTEZIONE SOVRATENSIONI CL.II (CM / DM, kV)
ITALO 1 0F2H1 4.50-1M	525	STU-S	360	15	14 / 23 / 35	23 / 39 / 59	10 / 10	7 / 10
ITALO 1 0F2H1 4.5-2M		STU-M	250	30	10 / 17 / 28	17 / 28 / 44	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F2H1 4.5-3M		SV	230	55	7 / 12 / 20	12 / 20 / 32	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F2H1 4.5-4M		S05	230	55	7 / 12 / 20	12 / 20 / 32	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F2H1 4.7-1M	700	STU-S	360	15	14 / 23 / 35	23 / 39 / 59	10 / 10	7 / 10
ITALO 1 0F2H1 4.7-2M		STU-M	250	30	10 / 17 / 28	17 / 28 / 44	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F2H1 4.7-3M		SV	230	55	7 / 12 / 20	12 / 20 / 32	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F2H1 4.7-4M		S05	210	57	7 / 12 / 20	12 / 20 / 32	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F3 4.5-1M	525	STE-S	360	15	14 / 23 / 35	23 / 39 / 59	10 / 10	7 / 10
ITALO 1 0F3 4.5-2M		STE-M	230	55	7 / 12 / 20	12 / 20 / 32	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F3 4.5-3M		STW	230	55	7 / 12 / 20	12 / 20 / 32	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F3 4.5-4M			210	57	7 / 12 / 20	12 / 20 / 32	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F3 4.7-1M	700	STE-S	250	30	10 / 17 / 28	17 / 28 / 44	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F3 4.7-2M		STE-M	230	55	7 / 12 / 20	12 / 20 / 32	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F3 4.7-3M		STW	210	57	7 / 12 / 20	12 / 20 / 32	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F3 4.7-4M			330	62	4 / 8 / 14	8 / 14 / 21	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F6 4.5-1M	525	OP-DX	230	55	7 / 12 / 20	12 / 20 / 32	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F6 4.5-2M		OP-SX	210	57	7 / 12 / 20	12 / 20 / 32	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F6 4.7-1M	700	OP-DX	230	55	7 / 12 / 20	12 / 20 / 32	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F6 4.7-2M		OP-SX	330	62	4 / 8 / 14	8 / 14 / 21	10 / 10	9 / 10

NOTA 1: Il numero di apparecchi sotto un MCB trifase è calcolato moltiplicando per 3 il numero nella tabella. Questi valori si basano sui dati dichiarati dal produttore degli alimentatori e testati su caso peggiore del modello MCB. Un limitatore di corrente di spunto (ad esempio Finder SSR 77.11.x.xxx.8250 (15A) o 77.31.x.xxx.8050 modello (30A)) può migliorare il numero massimo di apparecchi sotto il MCB

NOTA 2: produttore degli alimentatori non ha mai fatto valutazioni su 50A o 63A MCB. Quindi non possiamo dichiarare nulla sull'utilizzo di MCB superiore a 25A.





Indice di prestazione degli apparecchi di illuminazione

IPEA

DATI APPARECCHIO LED

Produttore: AEC Illuminazione
Apparecchio: ITALO 1 OF3 STE-M 4.7-2M

Tc: 4000 K

CRI: 70

Flusso apparecchio: 5730 lm

Potenza apparecchio (P): 52 W

Efficienza apparecchio (η_a): 110 lm/W

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

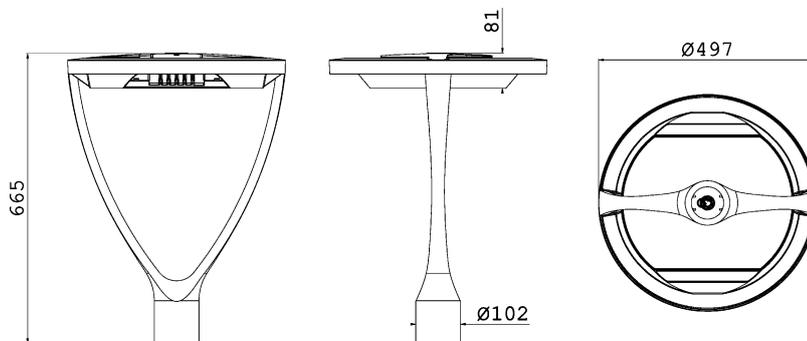
CLASSIFICAZIONE ENERGETICA

Illuminazione stradale e di grandi aree	IPEA = 1,83	A++
Illuminazione di percorsi ciclopeditoni	IPEA = 2,2	A++
Illuminazione di aree verdi e parchi	IPEA = 2,24	A++
Illuminazione di centri storici con corpi illuminanti artistici	IPEA = 2,16	A++

EFFICIENZA GLOBALE DI RIFERIMENTO (η_r)

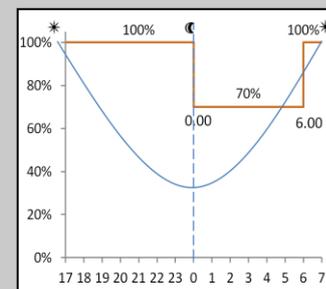
	Illuminazione stradale e di grandi aree	Percorsi ciclopeditoni	Aree verdi e parchi	Centri storici e apparecchi artistici
(W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)
P ≤ 55	60	50	49	51
55 < P ≤ 75	65	56	55	57
75 < P ≤ 105	75	58	57	58
105 < P ≤ 155	81	63	62	63
155 < P ≤ 255	93	67	66	68
255 < P ≤ 405	99	67	66	68

$$IPEA = \frac{\eta_a}{\eta_r}$$

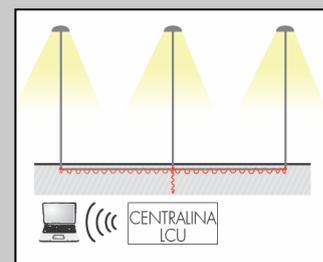


ECO·RAYS

Profilo DA



PLM



ECO·RAYS TP

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Applicazioni	Illuminazione stradale e urbana.
Gruppo ottico	STU-M / S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale urbana e ciclopedonale. SV: Ottica asimmetrica per illuminazione di svincoli autostradali o strade urbane molto strette. S: Ottica simmetrica per illuminazione stradale e urbana. S05: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale e urbana Temperatura di colore: 4000K CRI ≥ 70 Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED: 158 lm/W @ 525mA, Tj=85°C, 4000K
IPEA	≥ A++ in accordo al DM 13/12/2013 (C.A.M.)
Classe di isolamento	II, I
Grado di protezione	IP66
Grado di resistenza	IK08
Moduli LED	Rimovibili
Inclinazione	0°
Dimensioni	Ø497x665x81mm
Peso	7 kg
Superficie esposta	Laterale: 0.07m ² – Pianta: 0.17m ²
Montaggio	Testa palo Ø60-Ø76mm
Cablaggio	Piastra cablaggio rimovibile
Temp. di esercizio	-40°C / +50°C
Temp. di stoccaggio	-40°C / +80°C
Norme di riferimento	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3

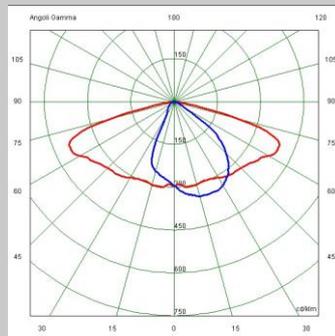


CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Alimentazione	220÷240V 50/60Hz
Corrente LED	525 mA 700 mA
Fattore di potenza	>0,9 (a pieno carico)
Connessione rete	Connettore esterno per cavi sezione max. 4mm ²
Dispositivo di protezione surge	SPD integrato 10kV-10kA, type II, completo di LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione del carico a fine vita.
Sistema di controllo (optional)	F: Fisso non dimmerabile. (Versione base) DA: Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default. DAC: Profilo DA custom. PLM: Telecontrollo punto/punto ad onde convogliate.
Vita gruppo ottico (Tq=25°C)	≥100.000hr L90B10 ≥100.000hr L90, TM-21

MATERIALI

Attacco	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.
Corpo	
Gruppo ottico	Alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. (Alluminio classe A+ DIN EN 16268)
Schermo	Vetro piano temperato sp. 4mm elevata trasparenza.
Pressacavo	Plastico M20x1.5 - IP68
Guarnizione	Poliuretana
Colore	Grafite Cod. 01



Ottica STU-M

Tutti i dati fotometrici pubblicati sono stati rilevati in conformità alle norme UNI EN 13032-1 e IES LM 79-08



4000K

APPARECCHIO	OTTICA	Corrente LED (mA)	FLUSSO APPARECCHIO ¹ (Tq=25°C, 4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO ¹ (Tq=25°C, Vin=230Vac, F / DA / DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED ² (Tj=85°C, 4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED ² (Tj=85°C, W)
ECORAYS TP 0R2C1 4.50-1M	STU-M	525	1660	16	104	1954	12
ECORAYS TP 0R2C1 4.5-2M	STU-S		3220	31,5	102	4120	26
ECORAYS TP 0R2C1 4.7-1M	STU-M	700	2210	22,5	98	2637	18
ECORAYS TP 0R2C1 4.7-2M	STU-S		4060	42	97	5274	35
ECORAYS TP 0R2C1 4.50-1M	S05	525	1730	16	108	1954	12
ECORAYS TP 0R2C1 4.5-2M			3470	31,5	110	4120	26
ECORAYS TP 0R2C1 4.7-1M	S05	700	2280	22,5	101	2637	18
ECORAYS TP 0R2C1 4.7-2M			4380	42	104	5274	35
ECORAYS TP 0R2C1 4.50-1M	SV	525	1550	16	97	1954	12
ECORAYS TP 0R2C1 4.5-2M			3400	31,5	108	4120	26
ECORAYS TP 0R2C1 4.7-1M	SV	700	2040	22,5	91	2637	18
ECORAYS TP 0R2C1 4.7-2M			4280	42	102	5274	35
ECORAYS TP 0R2C1 4.5-2M	S	525	3500	31,5	111	4120	26
ECORAYS TP 0R2C1 4.7-2M	S	700	4420	42	105	5274	35

3000K

APPARECCHIO	OTTICA	Corrente LED (mA)	FLUSSO APPARECCHIO ¹ (Tq=25°C, 3000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO ¹ (Tq=25°C, Vin=230Vac, F / DA / DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED ² (Tj=85°C, 3000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED ² (Tj=85°C, W)
ECORAYS TP 0F2H1 3.50-1M	STU-M	525	1500	15	100	1966	13
ECORAYS TP 0F2H1 3.5-2M	STU-S		3090	30,5	101	3932	26
ECORAYS TP 0F2H1 3.7-1M	STU-M	700	2020	21,5	94	2489	18
ECORAYS TP 0F2H1 3.7-2M	STU-S		3940	40	99	4977	36
ECORAYS TP 0F2H1 3.50-1M	S05	525	1540	15	103	1966	13
ECORAYS TP 0F2H1 3.5-2M			3150	30,5	103	3932	26
ECORAYS TP 0F2H1 3.7-1M	S05	700	2070	21,5	96	2489	18
ECORAYS TP 0F2H1 3.7-2M			4030	40	101	4977	36
ECORAYS TP 0F2H1 3.50-1M	SV	525	1430	15	95	1966	13
ECORAYS TP 0F2H1 3.5-2M			2920	30,5	96	3932	26
ECORAYS TP 0F2H1 3.7-1M	SV	700	1920	21,5	89	2489	18
ECORAYS TP 0F2H1 3.7-2M			3740	40	94	4977	36
ECORAYS TP 0F2H1 3.5-2M	S	525	3150	30,5	103	3932	26
ECORAYS TP 0F2H1 3.7-2M	S	700	4030	40	101	4977	36

Nelle tabelle sopra riportate sono indicati i dati di potenza e flusso luminoso delle versioni disponibili. Tali parametri sono fondamentali per una corretta comparazione delle performance degli apparecchi. In particolare l'efficienza dell'apparecchio (espressa in lm/W) deve essere calcolata come il rapporto tra il flusso luminoso dell'apparecchio in uscita e la potenza assorbita dall'alimentatore in ingresso. Per completezza si riportano anche i dati nominali del flusso e della potenza dei LED utilizzati. I dati riportati in questa scheda tecnica rispondono ai requisiti della scheda AIDI disponibile su richiesta per ogni tipologia di apparecchio.

Nota: 1: Dati nominali rilevati in laboratorio. | 2: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED.

Le caratteristiche del prodotto elencate sono soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine. I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali con una tolleranza del +/-5%. Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

APPARECCHIO	Corrente LED (mA)	OTTICA	INRUSH CURRENT Duration 50%pk (µs)	INRUSH CURRENT Peak (A)	MCB B-Type 10A / 16A / 25A	MCB C-Type 10A / 16A / 25A	PROTEZIONE SOVRATENSIONI CL.I (CM / DM, kV)	PROTEZIONE SOVRATENSIONI CL.II (CM / DM, kV)
ECORAYS TP 0R2C1 4.50-1M	STU-M	525	360	15	14 / 23 / 35	23 / 39 / 59	10 / 10	7 / 10
ECORAYS TP 0R2C1 4.5-2M			250	30	10 / 17 / 28	17 / 28 / 45	10 / 10	9 / 10
ECORAYS TP 0R2C1 4.7-1M	STU-M	700	360	15	14 / 23 / 35	23 / 39 / 59	10 / 10	7 / 10
ECORAYS TP 0R2C1 4.7-2M			250	30	10 / 17 / 28	17 / 28 / 45	10 / 10	9 / 10
ECORAYS TP 0R2C1 4.50-1M	S05	525	360	15	14 / 23 / 35	23 / 39 / 59	10 / 10	7 / 10
ECORAYS TP 0R2C1 4.5-2M			250	30	10 / 17 / 28	17 / 28 / 45	10 / 10	9 / 10
ECORAYS TP 0R2C1 4.7-1M	S05	700	360	15	14 / 23 / 35	23 / 39 / 59	10 / 10	7 / 10
ECORAYS TP 0R2C1 4.7-2M			250	30	10 / 17 / 28	17 / 28 / 45	10 / 10	9 / 10
ECORAYS TP 0R2C1 4.50-1M	SV	525	360	15	14 / 23 / 35	23 / 39 / 59	10 / 10	7 / 10
ECORAYS TP 0R2C1 4.5-2M			250	30	10 / 17 / 28	17 / 28 / 45	10 / 10	9 / 10
ECORAYS TP 0R2C1 4.7-1M	SV	700	360	15	14 / 23 / 35	23 / 39 / 59	10 / 10	7 / 10
ECORAYS TP 0R2C1 4.7-2M			250	30	10 / 17 / 28	17 / 28 / 45	10 / 10	9 / 10
ECORAYS TP 0R2C1 4.5-2M	S	525	250	30	10 / 17 / 28	17 / 28 / 45	10 / 10	9 / 10
ECORAYS TP 0R2C1 4.7-2M	S	700	250	30	10 / 17 / 28	17 / 28 / 45	10 / 10	9 / 10

NOTA 1: Il numero di apparecchi sotto un MCB trifase è calcolato moltiplicando per 3 il numero nella tabella. Questi valori si basano sui dati dichiarati dal produttore degli alimentatori e testati su caso peggiore del modello MCB. Un limitatore di corrente di spunto (ad esempio Finder SSR 77.11.x.xxx.8250 (15A) o 77.31.x.xxx.8050 modello (30A)) può migliorare il numero massimo di apparecchi sotto il MCB

NOTA 2: produttore degli alimentatori non ha mai fatto valutazioni su 50A o 63A MCB. Quindi non possiamo dichiarare nulla sull'utilizzo di MCB superiore a 25A



Indice di prestazione degli apparecchi di illuminazione

IPEA

DATI APPARECCHIO LED

Produttore: AEC Illuminazione
Apparecchio: ECORAYS TP 0R2C1 S 4.7-2M

Tc: 4000 K

CRI: 70

Flusso apparecchio: 4420 lm

Potenza apparecchio (P): 42 W

Efficienza apparecchio (η_a): 105 lm/W

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

CLASSIFICAZIONE ENERGETICA

Illuminazione stradale e di grandi aree	IPEA = 1,75	A++
Illuminazione di percorsi ciclopiedonali	IPEA = 2,1	A++
Illuminazione di aree verdi e parchi	IPEA = 2,14	A++
Illuminazione di centri storici con corpi illuminanti artistici	IPEA = 2,06	A++

EFFICIENZA GLOBALE DI RIFERIMENTO (η_r)

	Illuminazione stradale e di grandi aree	Percorsi ciclopiedonali	Aree verdi e parchi	Centri storici e apparecchi artistici
(W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)
P ≤ 55	60	50	49	51
55 < P ≤ 75	65	56	55	57
75 < P ≤ 105	75	58	57	58
105 < P ≤ 155	81	63	62	63
155 < P ≤ 255	93	67	66	68
255 < P ≤ 405	99	67	66	68

$$IPEA = \frac{\eta_a}{\eta_r}$$

Calcola l' IPEI in luminanza

	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	<i>F</i>	
	Descrizione tipo strada	<i>strade locali urbane</i>	
	Categoria illuminotecnica	<i>M4</i>	
$L_{m,rif}$	Luminanza di riferimento	0,75	cd/mq
l	Larghezza carreggiata	5,8	m

per sorgenti LED

	Tipo di apparecchio	<i>Proiettore a LED Stradale</i>	
	Marca e modello	<i>AEC -Italo 1</i>	
	Tipo sorgente	LED	
Φ_{sorg}	flusso Modulo LED	5 570	lm
P_{app}	potenza reale apparecchio LED	52	W

i	<i>interdistanza</i>	28	m
	<i>altezza sorgenti</i>	7	m
L_m	<i>Luminanza media mantenuta</i>	0,92	cd/mq
	U_o	0,55	
	U_l	0,71	
	TI	10	%
	SR		

SL	SLEEC in luminanza ($P_{app}/(L_m * i^2)$)	0,35	W/[(cd/mq)*mq]
K_{inst}	Costante d'installazione ($0,524 + [L_m/(L_{m,rif} * 2,1)]$)	1,11	

SL_R	SLEEC di riferimento	0,58	lm/W
--------	----------------------	------	------

IPEI	($SL/SL_R * K_{inst}$)	0,66	A++
-------------	--	-------------	------------

Calcola l' IPEI in illuminamento

	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	<i>Fbis</i>	
	Descrizione tipo strada specifica	<i>strade a destinazione particolare marciapiedi, percorsi ciclopdonali e parcheggi</i>	
	Categoria illuminotecnica	<i>P2</i>	
$E_{m,rif}$	Illuminamento di riferimento	10	lux
l	Larghezza carreggiata	7,5	m

per sorgenti LED

	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	<i>Fbis</i>	
	Descrizione tipo strada specifica	<i>strade a destinazione particolare marciapiedi, percorsi ciclopdonali e parcheggi</i>	
	Categoria illuminotecnica	<i>P2</i>	
$E_{m,rif}$	Illuminamento di riferimento	10	lux
l	Larghezza carreggiata	7,5	m

	Tipo di apparecchio	<i>Proiettore a LED Stradale</i>	
	Marca e modello	<i>AEC ITALO 1</i>	
	Tipo sorgente	LED	
Φ_{sorg}	flusso Modulo LED	5.570	lm
P_{app}	potenza reale apparecchio LED	52	W

i	<i>interdistanza</i>	20	m
	<i>altezza sorgenti</i>	7	m
E_m	<i>Illuminamento medio mantenuto</i>	14,60	lux
	U_o	0,24	

SE	SLEEC in illuminamento [$P_{app}/(E_m * i^2)$]	0,02	W/[(lux)*mq]
K_{inst}	Costante d'installazione (0,524+ [$E_m/(E_{m,rif}^2, 1)$])	1,22	

SE_R	SLEEC di riferimento	0,58	lm/W
--------	----------------------	------	------

IPEI ($SE/SE_R * K_{inst}$)	0,05	A++
--------------------------------------	------	------------