

TITOLO:

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA
 AMBITO AN.C.16 SUB COMPARTO "A" , DENOMINATO "EX
 CORDERIE " SITO IN SANTARCANGELO DI ROMAGNA,
 LOCALITA' CAPOLUOGO , VIA PIAVE, VIA DELLA
 RESISTENZA (SCHEDA D'AMBITO N.6-6BIS DELLA
 VARIANTE SPECIFICA AL POC.1).

PROGETTISTA:

Per. Ind. Massimo Mami

OGGETTO:

**RELAZIONE TECNICA ILLUMINAZIONE PUBBLICA
 e certificazioni come da "Terza Direttiva per
 l'applicazione dell'art. 2 della Legge Regionale 29
 settembre 2003, n. 19 recante: "Norme in materia di
 riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio
 energetico"**

ELABORATO:

EL-RL-01

COMMESSA:

18ESA080

SCALA:

-

FORMATO:

A4

PROPRIETÀ / COMMITTENTE:

Arca S.p.A. | Vinciana Srl | Baroni Roberto | Imm.re la corderia di Baroni Roberto & C. Snc

REV:	DATA:	OGGETTO MODIFICA:	ESEGUITO:	CONTROLLO:	APPROVATO:
00	Luglio 2020	Emissione	Fabio Masieri	Massimo Mami	Massimo Mami
01	Agosto 2021	Revisione	Fabio Masieri	Massimo Mami	Massimo Mami

Galleria la Fornace,1 int. 5-6 ~ 47822 Santarcangelo di Romagna (RN)
 tel. 0541 622651 ~ email. info@studioesaprogetti.it ~ P.IVA 03182460406

PREMESSA GENERALE

Il presente documento ha per oggetto il progetto illuminotecnico per l'ampliamento dell'illuminazione Pubblica nel Comune di Santarcangelo di Romagna – PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA AMBITO AN.C.16 SUB COMPARTO "A" , DENOMINATO "EX CORDERIE " SITO IN SANTARCANGELO DI ROMAGNA, LOCALITA' CAPOLUOGO , VIA PIAVE,VIA DELLA RESISTENZA (SCHEDA D'AMBITO N.6-6BIS DELLA VARIANTE SPECIFICA AL POC.1)..

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 D.G.R.n.1732 del 12/11/2015.

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 D.G.R.n.1732 del 12/11/2015

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:

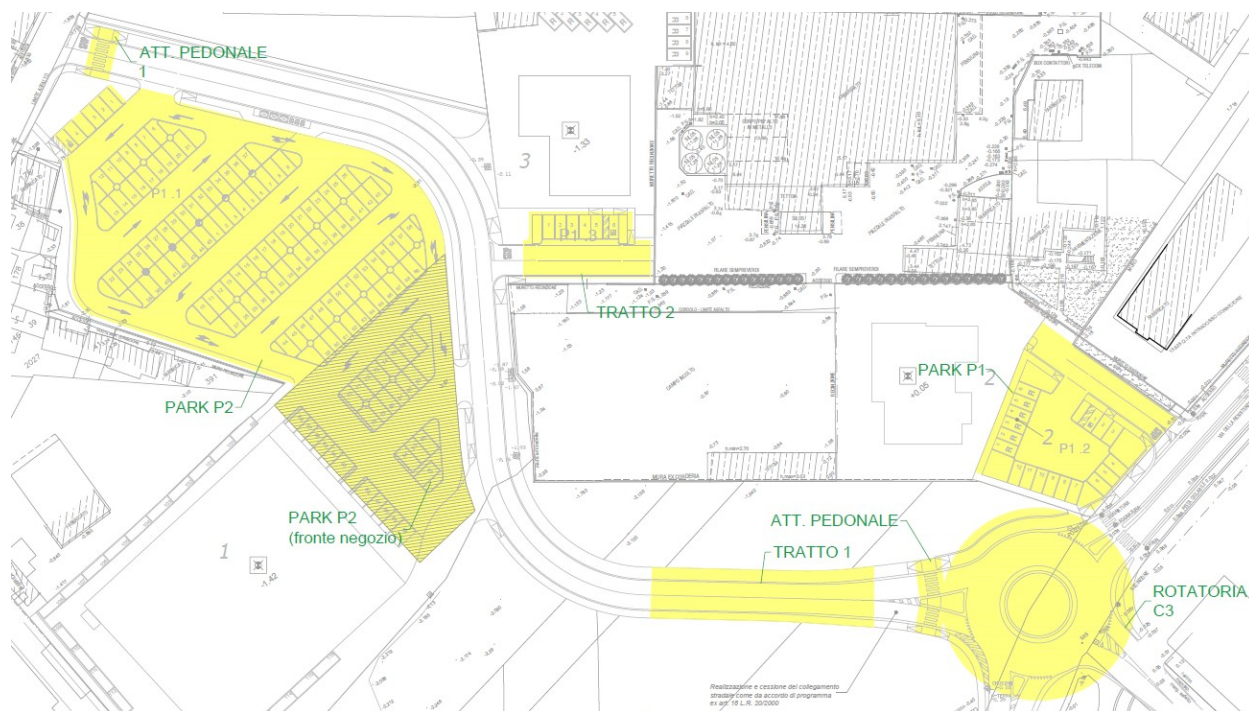
- rapporto fra interdistanza e altezza dei corpi illuminanti non inferiore al valore di 3,7 per i tratti rettilinei senza ostacoli al posizionamento
- efficienza luminosa in qualità di rapporto lm/W di energia grazie all'impiego di ottiche con LED ad alta efficienza.
- corpi illuminanti certificati secondo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

3) SUDDIVISIONE IN ZONE

La lottizzazione è stata divisa nelle seguenti zone di studio:

- **ATTRAVERSAMENTI PEDONALI**
- **PARK P1 (class. P2 – UNI EN 13201)**
- **TRATTO 1 (class. M4 – UNI EN 13201)**
- **TRATTO 2 (class. M4 – UNI EN 13201)**
- **ROTATORIA (class. C3 – UNI EN 13201)**
- **PARK P2 (class. P2 – UNI EN 13201)**
- **PARK P2 - FRONTE NEGOZIO (class. P2 – UNI EN 13201)**

Identificabili sugli elaborati grafici in allegato ma riassunto nella pagina seguente.



4) ATTRAVERSAMENTI PEDONALI

4.1) INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO

L'illuminazione delle strade con traffico motorizzato è classificabile, secondo quanto disposto nel prospetto 1 della Norma UNI 11248, come "Strade urbane di quartiere" tipo E, limite di velocità 50 km/h e definita entro la categoria illuminotecnica di riferimento **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]	$U_l^{a)}$ [minima]	$U_{ow}^{b)}$ [minima]	$f_{T1}^{c)}$ [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*
- compito Flusso di Traffico < 50% della portata di servizio *che determina una variazione pari a - 1*
- presenza di svincoli e/o intersezioni a raso *che determina una variazione pari a +1*
- prossimità di passaggi pedonali *che determina una variazione pari a +1*

complessivamente 0

La categoria illuminotecnica risultante per la stradi di riferimento risulta essere **M4**. Conseguentemente la norma UNI 11248, come visibile nel prospetto sotto riportato, prescrive una classificazione dell'attraversamento pedonale di tipo C4 relativi agli illuminamenti perpendicolari al piano orizzontale, **incrementata di +1 classe per la zona "A" (zona di avvicinamento) quindi C3 e +2 classi per la zona "B" (zona di passaggio) quindi C2**, come di seguito indicato nel dettaglio.

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.						

Suddivisione dell'area di attraversamento in tre zone:

zona A: avvicinamento al percorso la cui larghezza è pari a circa tre volte il passaggio pedonale e la cui lunghezza deve comprendere i marciapiedi o in assenza di questi protrarsi per almeno 1m oltre il bordo della carreggiata

zona B: il passaggio vero e proprio la cui larghezza è comprensiva dei marciapiedi o in assenza di questi protrarsi per almeno 1m oltre il bordo della carreggiata

zona C: relativa al piano verticale del passaggio la cui larghezza è comprensiva della zona del marciapiede o in assenza di questi protrarsi per almeno 1m oltre il bordo della carreggiata

Abbiamo definito a questo punto la classe illuminotecnica da attribuire alle zone "A" e "B", per definire in conclusione anche la classe illuminotecnica per la zona "C", seguiamo le indicazioni del prospetto fornito dalla norma UNI/TS 11726 sotto riportato

Categoria illuminotecnica della zona di studio per l'attraversamento pedonale rispetto alla categoria illuminotecnica selezionata per la strada

Categoria illuminotecnica	
Strada	Zona di studio per l'attraversamento pedonale
M1	---
M2	EV1
M3	EV2
M4	EV2
M5	EV3
M6	EV3

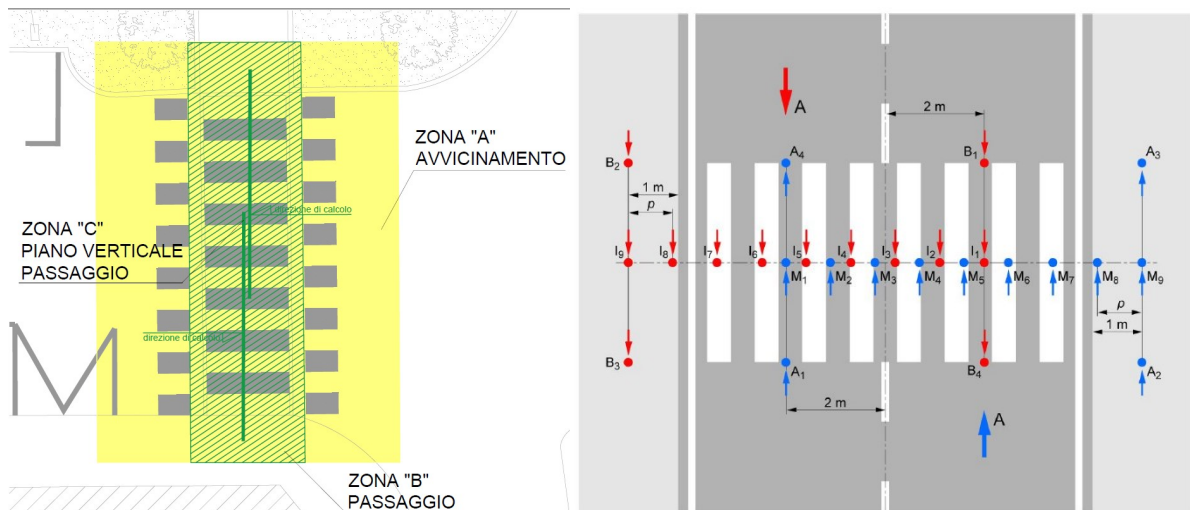
Viene pertanto individuata una classe EV2 per l'illuminamento perpendicolare al piano verticale della zona di studio interessata.

Riassumendo la classificazione proposta otteniamo le seguenti indicazioni di calcolo:

Zona A classificata come C3 per cui si deve ottenere un illuminamento minimo di 15lx medi minimi mantenuti con uniformità generale $\geq 0,4$.

Zona B classificata come C2 per cui si deve ottenere un illuminamento minimo di 20lx medi minimi mantenuti con uniformità generale $\geq 0,4$.

Zona C classificata come EV2 per cui si deve ottenere un illuminamento minimo mantenuto Verticale di 30lx



4.3) DESCRIZIONE IMPIANTO

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

L'installazione dei corpi illuminanti è prevista su pali in acciaio zincato e verniciato h=5m f.t.; I proiettori saranno fissati alla testa palo. (Vedi elaborati grafici allegati)

L'alimentazione elettrica avverrà tramite derivazione dalla rete di pubblica illuminazione esistente con cavo tipo FG7R di sezione 16mmq e 6mmq nel tratto di derivazione finale per l'alimentazione dell'apparecchio. La nuova derivazione sarà sezionata (protetta) da apposito interruttore magnetotermico installato nel quadro elettrico di alimentazione e comando del sistema.

La realizzazione dell'illuminazione dell'attraversamento pedonale avverrà tramite l'installazione del sistema SicurLed che prevede l'illuminazione dei pedoni con contrasto positivo ed un elevato illuminamento verticale, in conformità alla norma EN 13201 e UNI/TS 11726. Il segnale retroilluminato di cui è dotato, in conformità alla norma EN 12899 classe L2 inoltre, con l'aiuto del sistema dei lampeggianti "attivi", aiuta gli automobilisti ad individuare più facilmente la presenza di un passaggio pedonale e la presenza del pedone. Con l'utilizzo del Sistema Attivo, quando un pedone si appresta ad impegnare l'attraversamento, farà variare il livello di illuminazione sull'attraversamento pedonale portandolo dal 50 al 100%.

Il sistema è così composto:

- Corpo Illuminante a Led tipo Pardal AS17 dimmer 50-100%. Telaio e copertura in lega di alluminio pressofuso UNI EN 1706 verniciato grigio satinato semilucido dotato di modulo LED a 230Vac consumo 63W in Classe II, 4000K, asimmetrico per l'illuminazione dei pedoni con contrasto positivo, completo di attacco diam.60.
- Impianto lampeggiante e retroilluminato a Led tipo SicurLed formato da scatolato di alluminio delle dimensioni di 650xH650mm. sp.30mm. dotato di figura di attraversamento pedonale rivestito in pellicola ad altissima rifrangenza in classe Diamond Grade e Translucent, retroilluminato a Led in maniera uniforme in conformità alla normativa UNI EN 12899 a mezzo di lastra bianca in policarbonato forata al laser con led a 12Vdc dalla durata minima di 50.000 ore aventi luminanza di 1147cd/mq. sui 4 lati per un consumo di 28,8W; dotato di alimentatore 230Vac-12Vdc da 5A in classe II per funzionamento all'attivarsi dell'impianto di Pubblica Illuminazione; temperatura operativa dai -10°C ai +55°C in cassetto IP54 da 6,5Kg. completo di attacchi per montaggio a bandiera su palo diam.60/90mm.; dotato nella parte superiore di n.4 proiettori a Led diam.100mm (2 per parte) su basamento collegato con il palo di sostegno dell'impianto segnaletico;
- Kit sensore pedoni con doppio sensore (infrarosso e microonda) con portata fino a 12 ml. e angolo di 3° ed eventuale pulsante di chiamata manuale;
- Palo rastremato trafilato diritto con lavorazione per apparecchio illuminante Pardal è, in acciaio S275JR zincato a caldo, diametro di base 114,3mm, spessore 3,4mm, altezza totale fuori terra pari a 5000mm, completo di verniciatura in poliesteri per esterno;
- Quadro di alimentazione e comando per SicurLed.

La gestione oraria dell'accensione e spegnimento dei corpi illuminanti degli attraversamenti e della retro illuminazione del segnale SicurLed, sarà gestita da appositi orologi combinati con sensore di luminosità nel quadro di illuminazione pubblica, mentre l'illuminazione dei lampeggianti di segnalazione sarà attiva h24 con alimentazione da apposite batterie posizionate nel quadro di alimentazione e comando.

5) PARK P1 (class. P2 – UNI EN 13201)

5.1) INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO

La categoria illuminotecnica risultante per le strade di riferimento risulta essere **M4**. Conseguentemente la norma UNI 11248, come visibile nel prospetto sotto riportato, prescrive una classificazione del parcheggio di tipo **P2** relativi agli illuminamenti perpendicolari al piano orizzontale, come di seguito indicato nel dettaglio. La stessa classificazione **P2** viene attribuita anche di accesso al parcheggio e a fabbricati residenziali esistenti. La Strada risulta “senza uscita” e atta ai soli due scopi precedentemente elencati.

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

La classificazione della categoria illuminotecnica di progetto inerente la Strada P1 e il Parcheggio P1 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 | <i>che determina una variazione pari a - 1</i> |
| - presenza di svincoli e/o intersezioni a raso | <i>che determina una variazione pari a +1</i> |
| | ----- |
| | <i>complessivamente +0</i> |

La categoria illuminotecnica risultante per i tratti sopra indicati risulta essere **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.						

I valori di illuminamento medio e minimo verificati nel calcolo illuminotecnico, allegato in altro elaborato, rispettano i parametri della tabella sotto 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.

Non sono stati richiesti dalla committenza, per cui non sono stati calcolati, i valori di illuminamento verticale per il riconoscimento facciale.

5.3) 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.

Park P1 (class. P2 – UNI EN 13201) e relativa strada di accesso

L'installazione dei corpi illuminanti, Marca LITEK mod. PARDAL 46W ottica AS10, è prevista su pali in acciaio zincato e verniciato h=7m f.t. posti ad almeno 0,6m dallo stallo di sosta. Per la disposizione vedi tavola allegata; 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 alla nuova fornitura elettrica della pubblica illuminazione e verrà sezionata tramite appositi dispositivi posti nel nuovo quadro. Come da Prescrizioni Comunali/Gestore.

La gestione oraria dell'accensione e spegnimento dell'impianto sarà gestita da appositi regolatori combinati con sensore di luminosità nel quadro di illuminazione pubblica. 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. (DMC di LITEK)

6) TRATTO 1

6.1) INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO

L'illuminazione delle strade con traffico motorizzato è classificabile, secondo quanto disposto nel prospetto 1 della Norma UNI 11248, come "Strade urbane di quartiere" tipo E, limite di velocità 50 km/h e definita entro la categoria illuminotecnica di riferimento **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]	$f_{Tl}^{c)}$ [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

6.2) ANALISI DEI RISCHI E INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

La classificazione della categoria illuminotecnica di progetto inerente le strade con traffico motorizzato, conseguente all'indicazione della categoria di riferimento, è funzione di quanto indicato nella UNI 11248 nel prospetto 3. La categoria illuminotecnica di progetto, valutata per un flusso di traffico pari al 100% di quello associato al tipo di strada, indipendentemente dal flusso di traffico effettivamente presente (art.7.4 UNI EN 11248). Nel merito, la variazione della categoria illuminotecnica di progetto viene determinata dai seguenti parametri di influenza:

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

complessivamente 0

La categoria illuminotecnica risultante per la stradi di riferimento risulta essere **M4**.

La categoria illuminotecnica risultante per i Marciapiedi risulta essere **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.

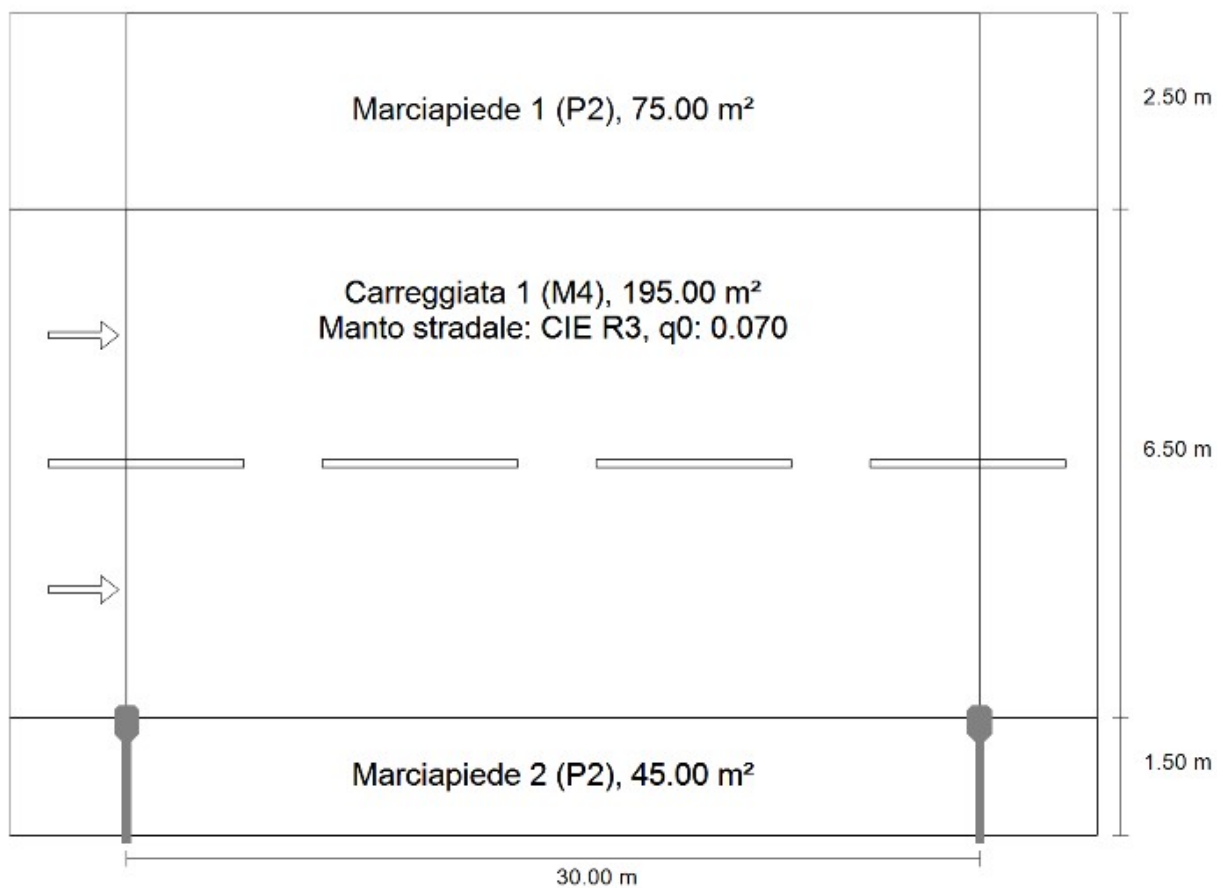
I valori di illuminamento medio e minimo verificati nel calcolo illuminotecnico, allegato in altro elaborato, rispettano i parametri della tabella sotto per la classificazione P2

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.

Non sono stati richiesti dalla committenza, per cui non sono stati calcolati, i valori di illuminamento verticale per il riconoscimento facciale.

La configurazione del Tratto 1 è :

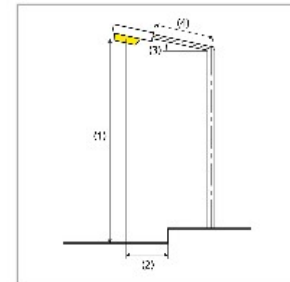


La Pianificazione del Tratto 1 è:

Produttore	LITEK SRL	P	63.0 W
Articolo No.	Pardal - Ottica AS10 - 9440Lm - 63W	ΦLampadina	7458 lm
Nome articolo		ΦLampada	7458 lm
Dotazione	1x LED	η	100.00 %

2075543 TWFF (su un lato sotto)

Distanza pali	30.000 m
(1) Altezza fuochi	7.000 m
(2) Distanza fuochi	-0.100 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	1.500 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 63.0 W
Consumo	2079.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose	≥ 70°: 566 cd/klm
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 80°: 51.0 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose	G*3
I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	
Classe indici di abbagliamento	D.4



6.3) 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. E' stato previsto l'armatura stradale della ditta Litek modello Pardal AS10 – 63W – 4000°K.

L'installazione dei corpi illuminanti è prevista su pali in acciaio zincato e verniciato h=7m f.t ad interdistanza 30m.; il proiettore sarà fissato ad uno sbraccio di lunghezza 1,5m solo in alcune parti di impianto, nel dettaglio ove il posizionamento dovrà essere posto ad una distanza superiore a 1,5m rispetto la carreggiata e comunque ove espressamente indicato negli elaborati grafici allegati.

VERIFICARE LE SPECIFICHE DETTAGLIATE SUGLI ELABORATI DI PROGETTO ALLEGATI.

L'alimentazione elettrica 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 alla nuova fornitura elettrica della pubblica illuminazione e verrà sezionata tramite appositi dispositivi posti nel nuovo quadro. Come da Prescrizioni Comunali/Gestore.

La gestione oraria dell'accensione e spegnimento dell'impianto sarà gestita da appositi regolatori combinati con sensore di luminosità nel quadro di illuminazione pubblica. 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. (DMC di LITEK)

6.4) TIPOLOGIA DEL CORPO ILLUMINANTE e CLASSIFICAZIONE IPEA

Valutazione IPEA - DM Ambiente - 23 dicembre 2013 Apparecchio

Dati Apparecchio

Codice: PardaI - Ottica AS10 - 9440Lm - 63W

Produttore: LITEK SRL

Sorgente Luminosa: LED

Applicazione: Stradali (ME)

Operatore

Nome:

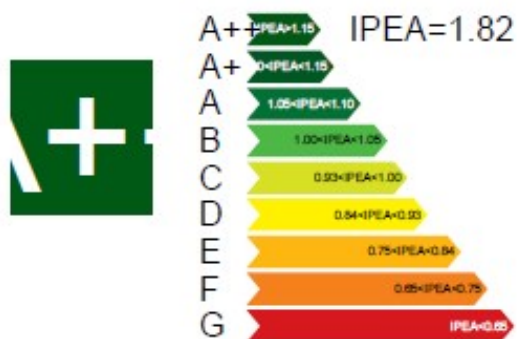
Società: LITEK SRL

Data: 16 / 03 / 2015

File : PardaI - Ottica AS10 - 9440Lm - 63W.ltd

Classificazione energetica

IPEA*



Altri Dati

Sorgente e Codice	LED	Caratt.Sorgente	
Temp.Colore e CRI	Tc:4000 Ra:0	Ottica	
Allegati		Classe Isolamento	
Alimentatore		Affidabilità Driver	
Flusso Sorgente	7458.0 lm	Potenza Apparecchio	
Flusso Totale	7458.2 lm	Vita Sorgente	
LLMF		LSF	
Inquin.Luminoso		Certificazioni	
Prezzo		Garanzia	

6.5) 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 urbane di quartiere</i>	
	Categoria illuminotecnica	<i>M4</i>	
$L_{m,rif}$	Luminanza di riferimento	0,75	cd/mq
<i>l</i>	Larghezza carreggiata	6,5	m

per sorgenti LED

	Tipo di apparecchio	<i>Armatura Stradale</i>	
	Marca e modello	<i>Litek - Parda1 63W</i>	
	Tipo sorgente	LED	
Φ_{sorg}	flusso Modulo LED	9.440	lm
P_{app}	potenza reale apparecchio LED	63	W

<i>i</i>	<i>interdistanza</i>	30	m
	<i>altezza sorgenti</i>	7	m
L_m	Luminanza media mantenuta	0,89	cd/mq
	<i>U_o</i>	0,61	
	<i>U_l</i>	0,63	
	<i>T_l</i>	11	%
	<i>SR</i>	0,58	

SL	SLEEC in luminanza ($P_{app}/(L_m*i*l)$)	0,36	W/[(cd/mq)*mq]
K_{inst}	Costante d'installazione ($0,524+ [L_m/(L_{m,rif}*2, 1)]$)	1,09	

SL_R	SLEEC di riferimento	149	lm/W
--------	----------------------	-----	------

IPEI	($SL/SL_R * K_{inst}$)	0,00	A++
-------------	------------------------------------------	------	------------

7) TRATTO 2

7.1) INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO

L'illuminazione delle strade con traffico motorizzato è classificabile, secondo quanto disposto nel prospetto 1 della Norma UNI 11248, come "Strade urbane di quartiere" tipo E, limite di velocità 50 km/h e definita entro la categoria illuminotecnica di riferimento **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]	$f_{Tl}^{c)}$ [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

7.2) 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 | <i>che determina una variazione pari a - 1</i> |
| - compito Flusso di Traffico < 50% della portata di servizio | <i>che determina una variazione pari a - 1</i> |
| - presenza di svincoli e/o intersezioni a raso | <i>che determina una variazione pari a +1</i> |
| - prossimità di passaggi pedonali | <i>che determina una variazione pari a +1</i> |

complessivamente 0

La categoria illuminotecnica risultante per la stradi di riferimento risulta essere **M4**.

La categoria illuminotecnica risultante per i Marciapiedi e lo Stallo di Sosta risulta essere **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.

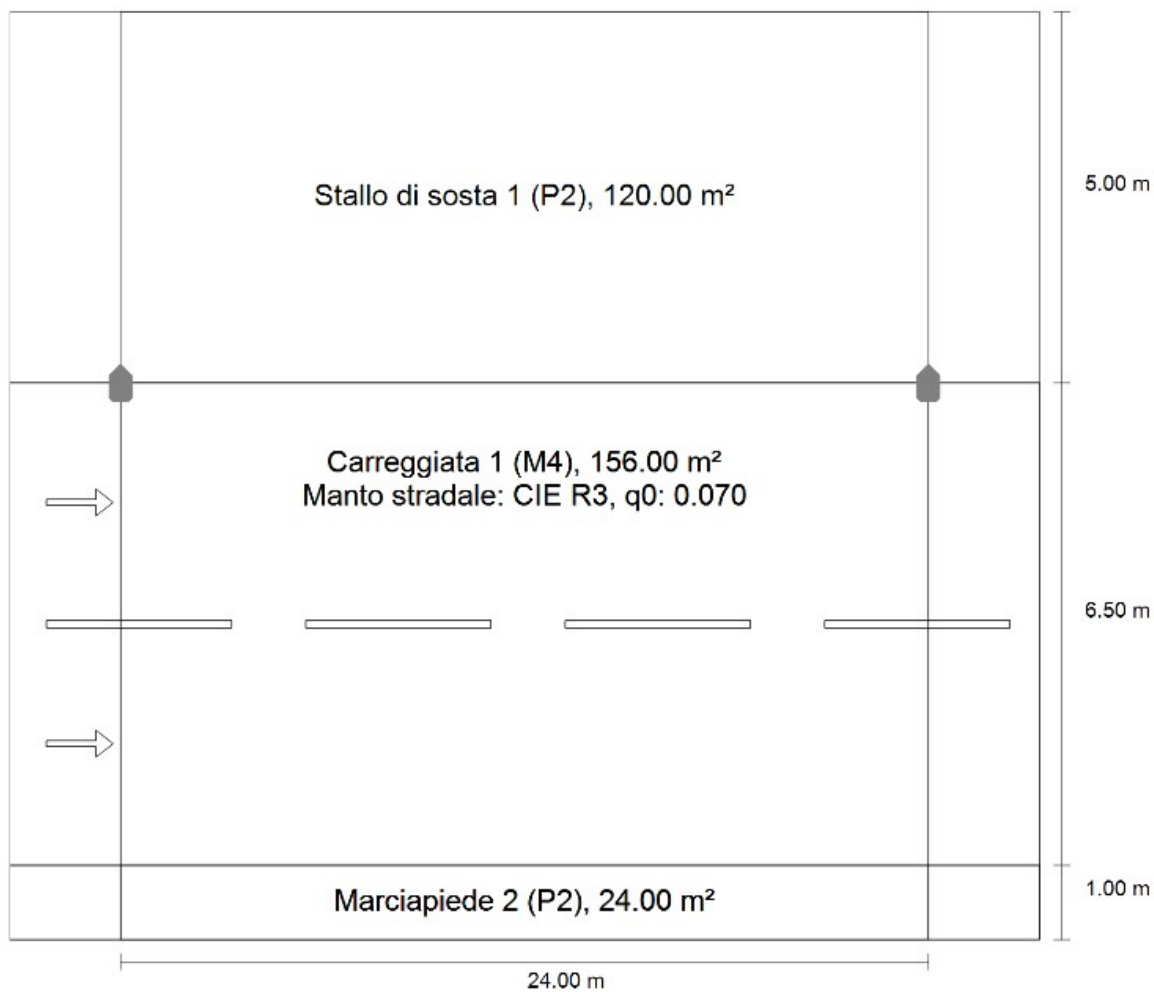
I valori di illuminamento medio e minimo verificati nel calcolo illuminotecnico, allegato in altro elaborato, rispettano i parametri della tabella sotto per la classificazione P2

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.

Non sono stati richiesti dalla committenza, per cui non sono stati calcolati, i valori di illuminamento verticale per il riconoscimento facciale.

La configurazione del Tratto 2 è :

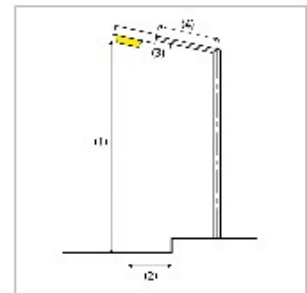


La Pianificazione del Tratto 2 è:

Produttore	LITEK SRL	P	46.0 W
Articolo No.	Pardal - Ottica AS10 - 7127Lm - 46W	$\Phi_{Lampadina}$	5630 lm
Dotazione	1x LED	$\Phi_{Lampada}$	5630 lm
		η	100.00 %

2075543 TWFF (su un lato sopra)

Distanza pali	23.000 m
(1) Altezza fuochi	7.000 m
(2) Distanza fuochi	-0.600 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 46.0 W
Consumo	1978.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$: 566 cd/klm $\geq 80^\circ$: 51.0 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in (cd/klm) per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G ⁺ 3
Classe indici di abbagliamento	D.4



7.3) 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. E' stato previsto l'armatura stradale della ditta Litek modello Pardal AS10 – 46W – 4000°K.

L'installazione dei corpi illuminanti è prevista su pali in acciaio zincato e verniciato h=7m f.t ad interdistanza 23m a causa degli ostacoli al posizionamento presenti (marciapiedi, bordature, piantumazioni, ecc.); il proiettore sarà fissato testapalo.

VERIFICARE LE SPECIFICHE DETTAGLIATE SUGLI ELABORATI DI PROGETTO ALLEGATI.

L'alimentazione elettrica 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 alla nuova fornitura elettrica della pubblica illuminazione e verrà sezionata tramite appositi dispositivi posti nel nuovo quadro. Come da Prescrizioni Comunali/Gestore.

La gestione oraria dell'accensione e spegnimento dell'impianto sarà gestita da appositi regolatori combinati con sensore di luminosità nel quadro di illuminazione pubblica. 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. (DMC di LITEK)

7.4) TIPOLOGIA DEL CORPO ILLUMINANTE e CLASSIFICAZIONE IPEA

Calcola l' IPEA per sorgenti LED

	Tipo di apparecchio	LED	
	Marca e modello	LITEK PARDAL AS10	
	Ambito principale di utilizzo	percorsi ciclopedonali	
	Tipo sorgente	LED	
Φ_{SORG}	flusso Modulo LED	7.920	lm
Preale	potenza reale apparecchio LED	49,6	W
	Dff	1	
η_R	efficienza globale di riferimento (da Allegato D)	60	lm/W
η_{app}	efficienza globale apparecchio ($\Phi_{sorg} \cdot P_{sorg} \cdot Dff$)	160	lm/W
IPEA (η_{app}/η_R)		2,66	A++

7.5) 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 urbane di quartiere</i>	
	Categoria illuminotecnica	<i>M4</i>	
$L_{m,rif}$	Luminanza di riferimento	0,75	cd/mq
<i>l</i>	Larghezza carreggiata	6,5	m

per sorgenti LED

	Tipo di apparecchio	<i>ARMATURA STRADALE</i>	
	Marca e modello	<i>LITEK PARDAL 46W</i>	
	Tipo sorgente	LED	
Φ_{sorg}	flusso Modulo LED	7.920	lm
P_{app}	potenza reale apparecchio LED	49,2	W

<i>i</i>	<i>interdistanza</i>	23	m
	<i>altezza sorgenti</i>	7	m
<i>Lm</i>	<i>Luminanza media mantenuta</i>	0,83	cd/mq
	<i>Uo</i>		
	<i>Ul</i>		
	<i>Tl</i>		%
	<i>SR</i>		

<i>SL</i>	SLEEC in luminanza ($P_{app}/(Lm \cdot i^2)$)	0,40	W/[(cd/mq)*mq]
<i>Kinst</i>	Costante d'installazione ($0,524 + [Lm/(Lm,rif \cdot 2,1)]$)	1,05	

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

IPEI	($SL/SL_R \cdot Kinst$)	0,72	A++
-------------	-------------------------------------------	------	------------

8) ROTATORIA C3

8.1) INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO

La categoria illuminotecnica risultante per le strade di riferimento risulta essere **M4**. (vedi Tratto 1 e 2)
 Conseguentemente la norma UNI 11248, come visibile nel prospetto sotto riportato, prescrive una classificazione della Rotatoria C3 di tipo **C4** relativi agli illuminamenti perpendicolari al piano orizzontale, come di seguito indicato nel dettaglio.

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.						

8.2) 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 aumentata di 1 classe per scelta progettuale.

I valori di illuminamento e Uniformità verificati nel calcolo illuminotecnico, allegato in altro elaborato, rispettano i parametri della tabella sotto per la classificazione C3

Categorie illuminotecniche C basate sull'illuminamento del manto stradale

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	\bar{E} [minimo mantenuto] lx	U_0 [minimo]
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20,0	0,40
C3	15,0	0,40
C4	10,0	0,40
C5	7,50	0,40

8.2) 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 LITEK mod. PARDAL 46W ottica AS7, è prevista su pali in acciaio zincato e verniciato h=7m f.t. posti ad almeno 0,6m dalla carreggiata. Il proiettore sarà fissato ad uno sbraccio di lunghezza 1,5m. 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 alla nuova fornitura elettrica della pubblica illuminazione e verrà sezionata tramite appositi dispositivi posti nel nuovo quadro. Come da Prescrizioni Comunali/Gestore.

La gestione oraria dell'accensione e spegnimento dell'impianto sarà gestita da appositi regolatori combinati con sensore di luminosità nel quadro di illuminazione pubblica. 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. (DMC di LITEK)

9) PARK P2 (class. P1 - EN13201) – PARK 2 FRONTE NEGOZIO

Premessa:

I Parcheggi denominati P2 e P2 fronte negozio sono adibiti principalmente all'utilizzo da parte dei clienti del Supermercato. In particolare per il Park P2 Fronte Negozio verrà data la possibilità di alimentare e gestire l'illuminazione ai gestori del negozio stesso. Per cui verranno predisposte le canalizzazioni idonee al collegamento dell'impianto illuminazione parcheggio all'impianto del supermercato. Vedere tavole allegate.

Questo porta l'esigenza del committente ad avere una maggiore illuminazione nel park 2 fronte negozio per questo è stato prevista la possibilità di avere 2 settaggi:

Negozio aperto – Classificazione parcheggio > di P1 in quanto l'illuminamento medio è 40lx

negozio chiuso – Classificazione parcheggio P1 – illuminamento medio 15lx e minimo 3lx

Per l'utilizzo notturno è comunque previsto la riduzione del Flusso del 30% tramite dispositivo automatico di dimmerazione a bordo del singolo apparecchio illuminate tipo DMC della Litek.

9.1) INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO

La categoria illuminotecnica risultante per le strade di riferimento risulta essere **M4**.

Conseguentemente la norma UNI 11248, come visibile nel prospetto sotto riportato, prescrive una classificazione del parcheggio di tipo **P2** relativi agli illuminamenti perpendicolari al piano orizzontale, come di seguito indicato nel dettaglio.

9.2) ANALISI DEI RISCHI E INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

La classificazione della categoria illuminotecnica di progetto inerente ai Parcheggi P2 e parcheggio P2 fronte negozio 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 aumentata di 1 classe per scelta progettuale.

La categoria illuminotecnica risultante pertanto sarà **P1** 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.

I valori di illuminamento medio e minimo verificati nel calcolo illuminotecnico, allegato in altro elaborato, rispettano i parametri della tabella sotto per la classificazione P1

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.

Non sono stati richiesti dalla committenza, per cui non sono stati calcolati, i valori di illuminamento verticale per il riconoscimento facciale.

9.3) 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.

Park P2

L'installazione dei corpi illuminanti, Marca LITEK mod. ELIO ECO 21W ottica SA e AS10, è prevista su pali in acciaio zincato e verniciato h=5,5m f.t.; Il proiettore sarà fissato alla testa palo. I pali saranno protetti meccanicamente da paletti perimetrali metallici di altezza 1m diametro minimo 60mm qualora non fosse possibile rispettare la distanza minima di 0,5m fra il palo di sostegno ed eventuali stalli di sosta.

Park P2 Fronte negozio

L'installazione dei corpi illuminanti, Marca LITEK mod. ELIO 40W ottica SA e AS10, è prevista su pali in acciaio zincato e verniciato h=5,5m f.t.; Il proiettore sarà fissato alla testa palo. I pali saranno protetti meccanicamente da paletti perimetrali metallici di altezza 1m diametro minimo 60mm qualora non fosse possibile rispettare la distanza minima di 0,5m fra il palo di sostegno ed eventuali stalli di sosta.

La strada periferica di manovra all'interno dei Park P2, è separata dalla strada urbana M4 da marciapiede e aiuola al centro della quale c'è installato il palo alto 7m f.t. con doppio sbraccio da 1,5m che illumina tramite n.2 Apparecchi Led Ditta Litek Mod. Pardal AS10 63W sia la carreggiata M4 denominata TRATTO 1 sia l'area di manovra dei Park P2.

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 alla nuova fornitura elettrica della pubblica illuminazione e verrà sezionata tramite appositi dispositivi posti nel nuovo quadro.

La gestione oraria dell'accensione e spegnimento dell'impianto sarà gestita da appositi regolatori combinati con sensore di luminosità nel quadro di illuminazione pubblica. 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. (DMC di LITEK)

VEDI PREMESSA CAPITOLO 9.

10) 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 D.G.R.n.1732 del 12/11/2015.

10.1) 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 IPOX		
• > 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

10.2) IMPIANTO ELETTRICO

Dati	Valori	Note
▪ Tipo di intervento • nuovo impianto	➤ Impianto di pubblica esterna	
▪ Tipo di alimentazione elettrica • 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. NUOVO QUADRO ILLUMINAZIONE PUBBLICA 400V 50Hz	Sezionamento linea derivata in apposito quadro su basamento in cls
▪ Cadute di tensione • illuminazione	Max 5%	
▪ Conduttori	FG16OR16	

11) SCELTE PROGETTUALI

11.1) GRADO DI PROTEZIONE

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

11.2) QUADRI ELETTRICI

I Quadri elettrici dovranno rispettare le norme vigenti al momento dell'attivazione ed essere certificati dall'impresa installatrice. Dovranno essere dotati di tutti i sistemi di sicurezza e chiusura che verranno forniti in copia al gestore e al comune e posizionati ad un'altezza minima dal piano di calpestio di almeno 0,3m tramite l'utilizzo di appositi basamenti in cls o vtr.

11.3) 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

11.4) 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.

11.5) IMPIANTO DI TERRA

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

11.6) PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Non prevista in quanto non necessaria.

12) PRINCIPI GENERALE DIMENSIONAMENTO IMPIANTI ELETTRICI

12.1) 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.

12.2) PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

Gli impianti di illuminazione si considerano non soggetti a sovraccarico.

12.3) 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 conduttura.

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.

12.4) 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.

12.5) 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.

Il cavo del punto luce è a doppio isolamento

12.6) 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.

12.7) 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.

13) ILLUMINOTECNICA GENERALE

13.1) 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 7 metri fuori terra (distanza da vetro apparecchio a superficie orizzontale pavimento). 5m per attraversamenti. 5,5m per Park 2.

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.

13.2) 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.

13.3) 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.

14) 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 D.G.R.n.1732 del 12/11/2015.

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 $\geq 90^\circ$, compresa 0,00 e 0,49cd/klm.

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

15) 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.

15.1) 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

15.2) Prove

Devono essere eseguite, per quanto applicabili le seguenti condizioni:

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

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

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

U_0 = 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.

16) 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.

17) CARATTERISTICHE DELLE OPERE E DEI MATERIALI

17.1) CAVI

I cavi devono essere CPR. La rete di distribuzione, esclusivamente a bassa tensione (400/230 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 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) dove previsto. 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, interrati 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' consentiva 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 .

17.2) 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.

17.3) 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 morsetti 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.

17.4) 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.

17.5) 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."

17.6) 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.

Santarcangelo di Romagna
22/06/2021

Il tecnico
Per. Ind. Massimo Mami

DICHIARAZIONE DEL PROGETTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA ALLA
REGOLA DELL'ARTE

Il sottoscritto PER-IND. MASSIMO MAMI con sede di lavoro in via. GALLERIA "LA FORNACE" n° 1 INT. 5/6
SANT'ARCANGELO Comune DI ROMAGNA Prov. AN Tel. 335 5892157 fax / iscritto all'Ordine di
PERITI IND. RIMINI con numero 1108

Progettista dell'impianto di illuminazione (identificazione come da Progetto
(definitivo/esecutivo) Rif. 18 ETORPO - EX CORDERIZ

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità

- che l'impianto di illuminazione è stato progettato in conformità alla regola dell'arte e alla
normativa vigente

Data 16/06/2021

Firma



Mami M.

DICHIARAZIONE DEL PROGETTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

per le zone di particolare protezione dall'inquinamento luminoso

Il sottoscritto PER. IND. MASSIMO MAMI con sede di lavoro in via GALLERIA "LA FORNACE" n° 1 INT. 5/6
Comune SANT'ANGELO DI ROMAGNA Prov. RN Tel. 335 5892157 fax / iscritto all'Ordine di
PERITI IND. RIMINI con numero 1108

Progettista dell'impianto di illuminazione (identificazione come da Progetto
(definitivo/eseecutivo) R.I.F. 18 EAO80 - EX LORDERIE

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità

- che l'impianto *ricade / non ricade* nelle zone di particolare protezione dall'inquinamento luminoso (art. 3 DGR 1732/2015)

Data 16/06/2021

Firma





LED VISION



| SINCE 2007 |

Litek srl

Via delle Industrie, 3b
47824 Poggio Torriana (RN) Italy
Tel. +39 0541627208
com@litek.it - www.litek.it
C.F./P. IVA 03632920405



Dichiarazione di conformità

L'azienda Litek Srl, che opera in regime di qualità ISO 9001:2015 certificato n.2764 Rev. 01 R0, dichiara che i dati tecnici e fotometrici dei prodotti in seguito elencati sono stati rilevati da laboratorio accreditato, da strumentazione Litek sottoposta a taratura e sono gestiti in regime controllato di qualità.

In accordo alle prescrizioni della **legge regionale n. 19 del 2003 e Terza Direttiva G.R. n. 1732 del 2015** (regione Emilia Romagna), con il presente documento si dichiara che l'apparecchio di illuminazione sotto indicato:

Tipo di Apparecchio: Proiettore stradale

Marchio di fabbrica: **LITEK**

Serie: **ELIO**

Articolo: **EL 61 ÷ 125W**

Specifiche: **220-240V 50/60Hz; Classe II**

è stato testato e misurato in conformità alle seguenti indicazioni :

- Sistema di Misura: Goniofotometro
- Misura fotometrica: Assoluta
- Norma di riferimento: EN 13032-1/2:2004+A1:2012; UNI 11356:2010 ; CEN EN 13032-4:2015
- Distanza fotocellula: 8,62 m
- Tensione alimen. : 239,64 V
- Frequenza: 50 Hz
- Temperatura ambiente: 24,6 °C
- Gruppo di rischio: RG1 ad una distanza maggiore di 1,96 m
- Temp. Colore (CCT): <=4000°K
- Posizione di installazione
conforme ai requisiti di legge: parallelo rispetto al piano stradale

L'apparecchio può prevedere le seguenti ottiche (**di cui a pag.2, 3 e 4 sono riportati i diagrammi**) tipo **AS7SA – AS7 - AS8 – AS9 – AS10 – AS11 – AS12 – SA - 50° - 50SA – 120°**, tutte hanno come intensità luminosa massima per gamma maggiore o uguale a 90° **di 0 cd/klm**.



lighting

Litek srl
Via delle Industrie, 3b
47824 Poggio Torriana (RN) Italy
Tel. +39 0541627208
com@litek.it - www.litek.it
C.F./P. IVA 03632920405



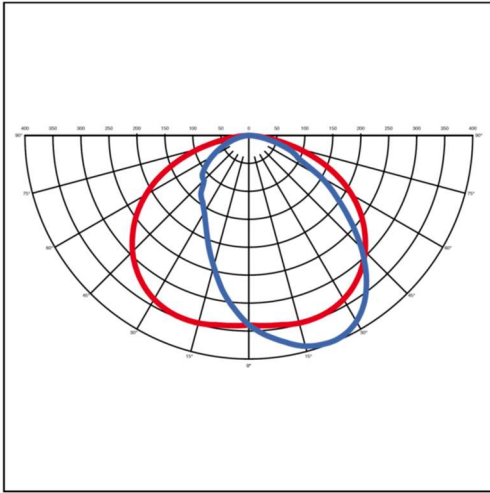
ISO 9001:2015 CERTIFICATO N. 2764
ISTITUTO GIORDANO

LED VISION

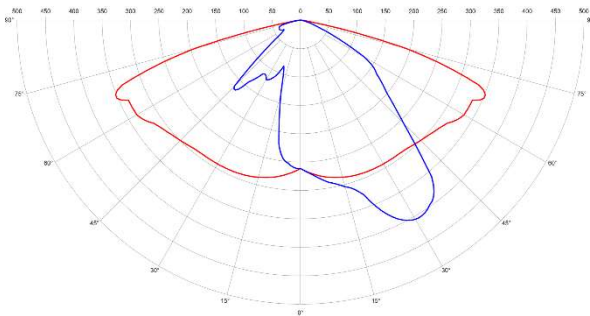
| SINCE 2007 |

DIAGRAMMA POLARE OTTICHE (cd/klm)

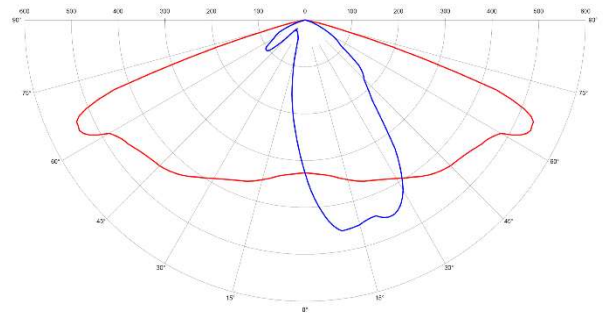
Ottica AS7SA



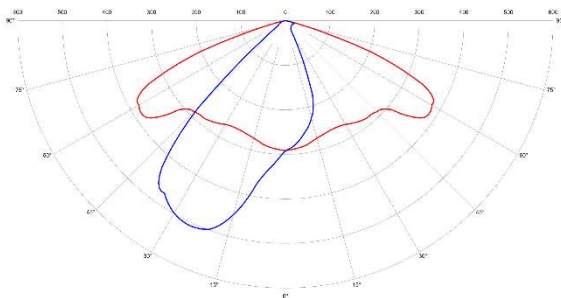
Ottica AS7



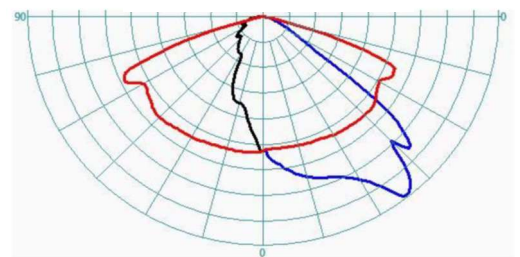
Ottica AS8



Ottica AS9



Ottica AS10





lighting

Litek srl
Via delle Industrie, 3b
47824 Poggio Torriana (RN) Italy
Tel. +39 0541627208
com@litek.it - www.litek.it
C.F./P. IVA 03632920405

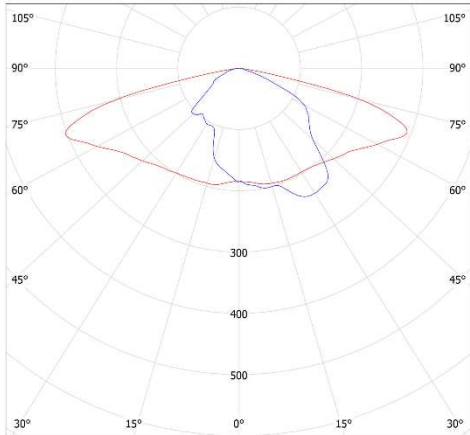


ISO 9001:2015 CERTIFICATO N. 2764
**ISTITUTO
GIORDANO**

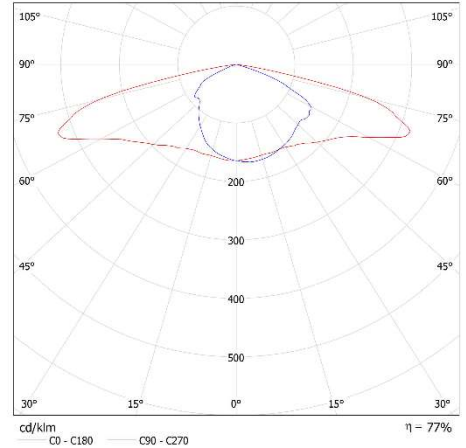
LED VISION

| SINCE 2007 |

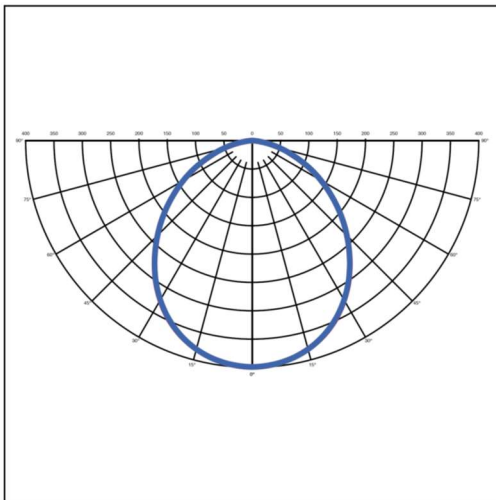
Ottica AS11



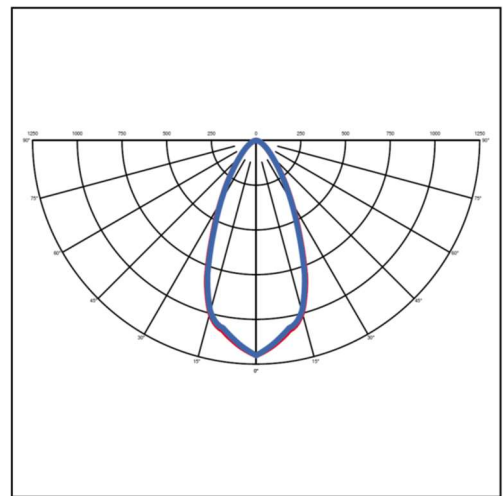
Ottica AS12



Ottica SA



Ottica 50°





LED VISION

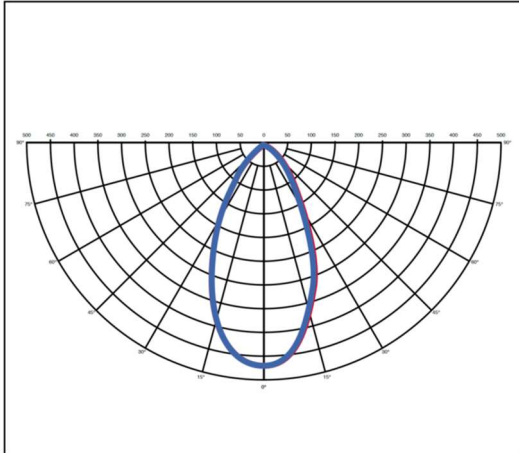


| SINCE 2007 |

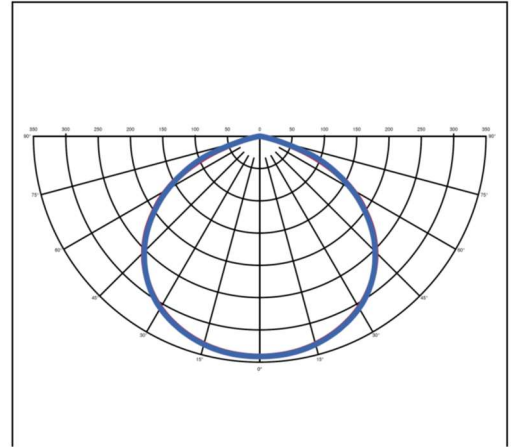
Litek srl
Via delle Industrie, 3b
47824 Poggio Torriana (RN) Italy
Tel. +39 0541627208
com@litek.it - www.litek.it
C.F./P. IVA 03632920405



Ottica 50SA



Ottica 120°



Poggio Torriana RN 14.12.2017

LITEK SRL
Il Responsabile Tecnico
Facchini Fabio



LED VISION



| SINCE 2007 |

Litek srl

Via delle Industrie, 3b
47824 Poggio Torriana (RN) Italy
Tel. +39 0541627208
com@litek.it - www.litek.it
C.F./P. IVA 03632920405



Dichiarazione di conformità

L'azienda Litek Srl, che opera in regime di qualità ISO 9001:2015 certificato n.2764 Rev. 01 R0, dichiara che i dati tecnici e fotometrici dei prodotti in seguito elencati sono stati rilevati da laboratorio accreditato, da strumentazione Litek sottoposta a taratura e sono gestiti in regime controllato di qualità.

In accordo alle prescrizioni della **legge regionale n. 19 del 2003 e Terza Direttiva G.R. n. 1732 del 2015** (regione Emilia Romagna), con il presente documento si dichiara che l'apparecchio di illuminazione sotto indicato:

Tipo di Apparecchio: Proiettore stradale

Marchio di fabbrica: **LITEK**

Serie: **PARDAL**

Articolo: **PL 15 ÷ 63W**

Specifiche: **220-240V 50/60Hz; Classe II**

è stato testato e misurato in conformità alle seguenti indicazioni :

- Sistema di Misura: Goniofotometro
- Misura fotometrica: Assoluta
- Norma di riferimento: EN 13032-1/2:2004+A1:2012; UNI 11356:2010 ; CEN EN 13032-4:2015
- Distanza fotocellula: 8,62 m
- Tensione alimen. : 239,64 V
- Frequenza: 50 Hz
- Temperatura ambiente: 24,6 °C
- Gruppo di rischio: RG1 ad una distanza maggiore di 1,96 m
- Temp. Colore (CCT): <=4000°K
- Posizione di installazione
conforme ai requisiti di legge: parallelo rispetto al piano stradale

L'apparecchio può prevedere le seguenti ottiche (**di cui a pag.2, 3 e 4 sono riportati i diagrammi**) tipo **AS7 - AS9 – AS10 – AS11 – AS12** tutte hanno come intensità luminosa massima per gamma maggiore o uguale a 90° **di 0 cd/klm .**



lighting

LED VISION

| SINCE 2007 |

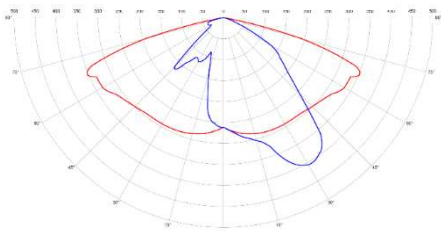
Litek srl

Via delle Industrie, 3b
47824 Poggio Torriana (RN) Italy
Tel. +39 0541627208
com@litek.it - www.litek.it
C.F./P. IVA 03632920405

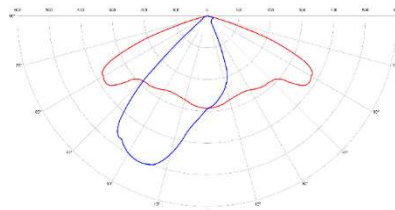


DIAGRAMMA POLARE OTTICHE (cd/klm)

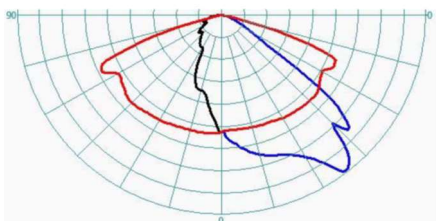
Ottica AS7



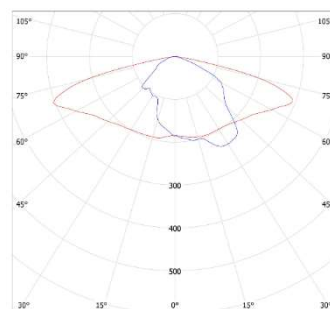
Ottica AS9



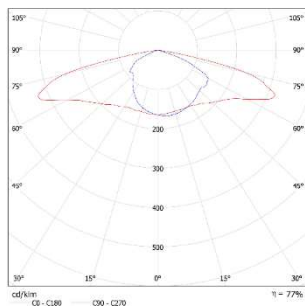
Ottica AS10



Ottica AS11



Ottica AS12



Poggio Torriana RN 14.12.2017

LITEK SRL

Il Responsabile Tecnico

Facchini Fabio