

**SETTORE S4 - PIANIFICAZIONE E SOSTENIBILITA' URBANA EDILIZIA PRIVATA**

**PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)**  
*Finanziato dall'Unione Europea NextGenerationEU*  
**Missione M5 - Componente C2 - Misura Investimenti in progetti  
di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione  
e degrado sociale - Investimento 2.1**

*Progetto n.75 / 22:*  
**"RIGENERAZIONE AREA FERROVIARIA  
EX CONSORZIO AGRARIO: SOTTOPASSO CICLOPEDONALE  
STAZIONE FERROVIARIA" - ID 8930**  
*CUI: S00184280360202200060 - CUP: C94E21000160001*

**PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO**

---

**progettista**

fabio ferrini ingegnere  
via ciro menotti 43  
41121 modena (mo)  
tel. 059.7274501  
fax. 059.5960161  
fabioferrini@ferriningegneria.com  
fabio.ferrini@ingpec.eu

**responsabile unico del procedimento**

calogero filippello ingegnere  
via peruzzi 2  
41012 carpi (mo)  
tel. 059.6469158  
calogero.filippello@comune.carpi.mo.it  
lavori.pubblici@pec.comune.carpi.mo.it

elaborato **B**

---

**RELAZIONE SPECIALISTICA ILLUMINAZIONE PUBBLICA  
RIQUALIFICAZIONE PIAZZALE**

---

data  
giugno 2023

I° revisione

II° revisione

scala

## SOMMARIO

1.	PREMESSA .....	2
2.	OGGETTO DELL'INTERVENTO E IDENTIFICAZIONE DELLA STRUTTURA .....	2
3.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....	2
4.	ILLUMINAZIONE PUBBLICA .....	4
4.1	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO PER L'ANALISI DEI RISCHI .....	4
4.2	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO .....	5
4.2.1	ANALISI DEI RISCHI .....	5
4.2.2	RIEPILOGO ANALISI CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO .....	8
4.2.3	REQUISITI ILLUMINOTECNICI CATEGORIE DI PROGETTO .....	8
4.3	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO .....	9
5.	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE STRADALE DI PROGETTO .....	10
6.	SOSTEGNI APPARECCHI D'ILLUMINAZIONE DI PROGETTO .....	10
7.	CALCOLO IPEA ED IPEI .....	12
7.1	IPEA E PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI APPARECCHI .....	12
7.2	IPEI E PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'IMPIANTO .....	16
8.	VALUTAZIONE TCO .....	20
9.	MANUTENZIONI E GARANZIA .....	22
10.	PROVE EX POST .....	23
11.	NORME E LEGGI .....	23
	NORME CEI, UNEL, UNI, IEC, CENELEC .....	23
12.	LEGGI E DECRETI .....	24
13.	LINEE PRINCIPALI DI ALIMENTAZIONE .....	25
14.	CONNESSIONI .....	25
15.	CAVI .....	25
16.	PORTATA E SEZIONE DEL CAVO .....	26
17.	VERIFICA DELLA CADUTA DI TENSIONE .....	26
18.	SCELTA DEL DISPOSITIVO DI PROTEZIONE .....	27
19.	PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO .....	27
20.	PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO .....	27
21.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI .....	28
22.	ISOLAMENTO .....	28
23.	INVOLUCRI E BARRIERE .....	28
24.	PROTEZIONE ADDIZIONALE MEDIANTE DIFFERENZIALI .....	28
25.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI .....	28
26.	INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITO .....	29
27.	PROTEZIONE SENZA INTERRUZIONE AUTOMATICA (COMPONENTI DI CLASSE II) .....	29
28.	CALCOLO LINEA .....	29
29.	Verifiche Illuminotecniche .....	31
30.	Scheda prodotto .....	50

## 1. PREMESSA

La presente relazione tecnica è parte integrante del PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO, dove si intende l'insieme degli elaborati descrittivi e grafici atti a definire le caratteristiche dell'impianto in ogni suo aspetto, nonché le caratteristiche dei componenti elettrici, con il grado di dettaglio necessario per il loro approvvigionamento.

## 2. OGGETTO DELL'INTERVENTO E IDENTIFICAZIONE DELLA STRUTTURA

L'intervento in oggetto, si riferisce alla progettazione degli impianti elettrici d'illuminazione pubblica al servizio della nuova piazza/isola pedonale insistente sul piazzale della Stazione dei treni e conseguente adeguamento stradale di tratto di Via Alghisi nel Comune di Carpi (MO).

La forma, le dimensioni e gli elementi costruttivi risultano dai disegni allegati.

Le tipologie dei corpi illuminanti sono state scelte in comune accordo col Comune di Carpi in base agli interventi in atto di riqualificazione e oggetto del presente progetto.

In particolare, come da accordi con il Comune e con soggetto della gestione del sistema di illuminazione comunale, per il presente intervento si adotteranno corpi illuminanti della Ditta AEC Illuminazione modelli MOD 2.0 URBAN E BOLLARD o similari.

Le tipologie impiantistiche, ed i relativi requisiti funzionali, sono state adottate sia nel rispetto delle normative vigenti sia a seguito della necessità di collocare le componenti d'impianto in modo da rispettare la realtà architettonica e funzionali dell'area interessata all'intervento.

L'obiettivo principale per il quale si dimensiona l'impianto di illuminazione è quello di assicurare a chiunque vi transiti, durante le ore serali e notturne, un'adeguata performance e comfort visivo, nonché un senso di sicurezza, in particolare per l'isola pedonale/piazza.

Ciò si ottiene, quando l'illuminazione rende possibile al conducente di un'autovettura una corretta verifica del tracciato che si appresta a percorrere ed una veloce identificazione di eventuali pericoli od ostacoli che dovessero trovarsi lungo il percorso con particolare riferimento agli attraversamenti pedonali e/o alle aree di passaggio.

Inoltre, sempre dal punto di vista illuminotecnico, una intersezione stradale e/o un raccordo tra due strade può essere considerata un insieme di zone di conflitto, identificabili come:

- *zone di intersezione o attraversamento;*
- *zone di diversione o uscita;*
- *zone di immissione.*

Le caratteristiche fotometriche considerate importanti in un impianto di illuminazione pubblica sono le seguenti:

- *livello di illuminamento sulla strada;*
- *uniformità nella distribuzione dell'illuminamento sulla strada;*
- *controllo dell'abbagliamento;*
- *resa di colore adeguata.*

Tali caratteristiche dipendono, tra l'altro, anche dal flusso di traffico previsto nella strada da calcolare.

Per rispettare quanto sopra descritto l'impianto di illuminazione previsto fornirà obbligatoriamente le seguenti prestazioni:

- *illuminare il piano stradale con un adeguato livello di illuminamento e di uniformità;*
- *la luce possederà un angolo di incidenza rispetto al piano di visuale del conducente tale da fornire una elevata visibilità del tracciato;*
- *utilizzo di corpi illuminanti adeguati con lampade aventi una resa di colore adeguata in base all'area presa in oggetto e con ottiche CUT-OFF tali da rispettare le prescrizioni della normativa UNI 11248, UNI EN 13201, della Legge Regione Emilia Romagna n° 19/2003 "norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico", della D.G.R. 12 NOVEMBRE 2015, N. 1732 recante la terza direttiva per l'applicazione dell'art. 2 della legge regionale 29 settembre 2003, n. 19 riguardante la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.*

## 3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento in oggetto prevede l'installazione di:

- *Allaccio alla rete esistente della illuminazione pubblica*
- *Distribuzione elettrica principale interrata;*
- *Nuove linee d'alimentazione;*
- *Apparecchi d'illuminazione stradale e di arredo completi di sostegno.*

#### FORNITURA ENERGIA ELETTRICA

La fornitura a cura dell'Ente di distribuzione risulta esistente ed in bassa tensione (230/400 V - 50 Hz), il sistema di distribuzione è classificato dalle Norme CEI 64-8 con la sigla TT ( art. 312.2.2 ).

Il sistema TT ha un punto collegato direttamente a terra e le masse dell'impianto collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema di alimentazione.

La normativa CEI 0-21 impone per tale tipologia di fornitura un dispositivo generale individuato come "DG" avente potere di interruzione pari ad almeno 10kA; tale dispositivo è installato all'interno del nuovo quadro illuminazione pubblica esistente (QIP).

#### DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

L'impianto di distribuzione principale a servizio dell'illuminazione pubblica di nuova realizzazione dovrà essere derivato dall'impianto esistente e dovrà essere realizzato mediante fornitura e posa in opera di tubazioni in PVC corrugati con parete interna liscia di diametro 125 mm predisposti per il collegamento di tutti i pozzetti elettrici al cui interno saranno effettuate le derivazioni per fornire energia elettrica agli apparecchi di illuminazione stradale.

Il percorso esatto delle tubazioni è rilevabile dalle planimetrie di progetto degli impianti elettrici.

In prossimità di ogni pozzetto elettrico dovranno essere posizionati i pali completi di apparecchi illuminanti, secondo quanto riportato nella planimetria di progetto degli impianti elettrici.

#### LINEE DI ALIMENTAZIONE PRINCIPALI

Gli impianti di illuminazione pubblica verranno alimentati da nuova linea dorsale, a sua volta in derivazione dall'esistente, costituita da cavo interrato isolato con materiali resistenti alle sostanze corrosive presenti nel terreno (tipo FG16-R16) aventi sezione nominale pari a 10mmq.

Le derivazioni verranno effettuate a mezzo di giunto di derivazione realizzato con muffola da posizionarsi all'interno di appositi pozzetti in cls posizionati in prossimità dei pali dedicati all'illuminazione pubblica come già specificato in precedenza.

Le dorsali di alimentazione saranno trifase con neutro e devono essere dimensionate in funzione della potenza installata e della lunghezza della dorsale stessa.

Il calcolo della sezione dei conduttori (dimensionamento delle dorsali) devono essere tali che la corrente di impiego non superi la portata del cavo e che la massima caduta di tensione, calcolata dal punto di consegna al centro luminoso più lontano, non superi il 5% del valore nominale della tensione di alimentazione.

I centri luminosi devono essere derivati ciclicamente dalle varie fasi in modo tale da ridurre al minimo gli squilibri di corrente.

#### IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'intero impianto d'illuminazione pubblica sarà realizzato in classe d'isolamento II, pertanto è possibile omettere l'impianto di messa a terra.

#### VERIFICHE IMPIANTO

Prima della messa in servizio e della consegna, l'impianto dovrà essere verificato onde accertare la rispondenza alle norme.

Le verifiche che l'installatore è tenuto ad effettuare, si dividono in :

- esami a vista
- prove tra cui quelle illuminotecniche.

Esse dovranno essere eseguite secondo le indicazioni della norma CEI 64-8 parte 7.

#### DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Al termine dei lavori sarà di esclusivo compito dell'installatore rilasciare la dichiarazione di conformità, come richiesto dal DM 22/01/2008 N°37 (art. 7).

Alla dichiarazione di conformità dovranno essere allegati OBBLIGATORIAMENTE i seguenti documenti :

- relazione con tipologie dei materiali utilizzati
- schema dell'impianto realizzato (as-built)
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

Dovrà essere rilasciato anche il collaudo relativa alla resa illuminotecnica dell'impianto.

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici, valgono quelle stabilite dalle vigenti norme CEI.

Definizioni particolari, ove ritenuto necessario ed utile, sono espresse, in corrispondenza dei vari capitoli.

#### 4. ILLUMINAZIONE PUBBLICA

In base al DM. 6792 del 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" emanato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti, per strada si intende l'area ad uso pubblico destinata alla circolazione dei pedoni, dei veicoli e degli animali".

L'identificazione dei parametri progettuali avviene attraverso tre gradi successivi di approfondimento, che devono essere obbligatoriamente valutati nella loro pertinenza e necessità e nello specifico sono:

- la definizione di una categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi obbligatoria;
- la definizione di una categoria illuminotecnica di progetto;
- la definizione di una categoria illuminotecnica di esercizio.

##### 4.1 CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO PER L'ANALISI DEI RISCHI

Di seguito si riporta la tabella di classificazione della categoria illuminotecnica di ingresso per le strade oggetto del presente intervento:

STRADA	TIPO DI STRADA (Rif. Allegato F tabella 1 EN 13201 - 2)	DESCRIZIONE	LIMITE DI VELOCITA' (Km/h)	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO PER L'ANALISI DEI RISCHI OBBLIGATORIA
VIA ALGHISI	<b>F1</b>	Strade LOCALI INTERZONALI	30	M5

Fig.1 Tabella categorie illuminotecniche di ingresso per l'analisi dei rischi

Le categorie M definiscono i parametri minimi necessari per soddisfare prevalentemente le esigenze del traffico motorizzato, nei casi in cui la luminanza sia applicabile. Il parametro di riferimento è quindi la luminanza (cd/mq).

Categoria illuminotecnica	Classi illuminotecniche norma EN 13201-2
M1	ME1
M2	ME2
M3	ME3b
M4	ME4a
<b>M5</b>	<b>ME5</b>
M6	ME6

Fig.2 Tabella codifica delle categorie illuminotecniche M con quelle ME identificate dalla EN 13201-2

Le categorie C si usano per determinare i parametri da rispettare nei "punti di conflitto" ossia nelle aree ove i flussi di traffico motorizzato si intersecano (es. incroci, rotatorie, sottopassi, strade commerciali, corsie di incolonnamento e decelerazione, ecc.) e le convenzioni di luminanza non siano applicabili (in generale aree complesse con molteplici direzioni di osservazione). Il parametro di riferimento è l'illuminamento orizzontale (lux).

Categoria illuminotecnica	Classi illuminotecniche norma EN 13201-2
C0	CE0
C1	CE1

C2	CE3
C3	CE4
C4	CE5
C5	CE6

Fig.3 Tabella codifica delle categorie illuminotecniche C con quelle CE identificate dalla EN 13201-2

Le categorie P definiscono il valore minimo di sicurezza da rispettare in aree principalmente pedonali o di secondaria importanza. Si usano ad esempio nei parcheggi a raso, marciapiedi o piste ciclabili. In questo caso, è necessario verificare i valori di illuminamento e soprattutto il rispetto del valore minimo puntuale.

Categoria illuminotecnica	Classi illuminotecniche norma EN 13201-2
P1	S1
P2	S2
P3	S3
P4	S4
P5	S5
P6	S6
P7	S7

Fig.4 Tabella codifica delle categorie illuminotecniche P con quelle S identificate dalla EN 13201-2

In altri ambiti, quali ad esempio rotatorie ed intersezioni, sottopassi (escluse gallerie), piste ciclabili, parcheggi, strade commerciali ecc., utilizzando la Tabella fig.5 di seguito riportata, si può effettuare una comparazione delle categorie illuminotecniche tra aree contigue ed adiacenti.

LIVELLI DI PRESTAZIONE VISIVA E DI PROGETTO									
Categoria		M1	M2	M3	M4	M5	M6		
Categoria	C0	C1	C2	C3	C4	C5			
Categoria				P1	P2	P3	P4	P5	P6
Categoria	EV2	EV3	EV4	EV5	EV5	EV5			

Fig.5 Tabella comparazione di categorie illuminotecniche per zone attigue/adiacenti (DGR n. 1688 del 18 novembre 2013)

Livelli di prestazione visiva e di PROGETTO									
<b>Indice Ill. UNI10439</b>		6	5	4	3	2	1		
<b>Classe EN 13201</b>		ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6		
<b>Luminanze [cd/m<sup>2</sup>]</b>		2	1.5	1	0,75	0,5	0,3		
<b>E orizzontali</b>	CE0 (50lx)	CE1 (30lx)	CE2 (20lx)	CE3 (15lx)	CE4 (10lx)	CE5 (7.5lx)			
<b>E orizzontali</b>				S1 (15lx)	S2 (10lx)	S3 (7.5lx)	S4 (5lx)	S5 (3lx)	S6 (2lx)
<b>E. semicilindrici</b>	ES1 (10lx)	ES2 (7.5lx)	ES3 (5lx)	ES4 (3lx)	ES5 (2lx)	ES6 (1.5lx)	ES7 (1lx)	ES8 (0.75lx)	ES9 (0.5lx)
<b>E.verticali</b>		EV3 (10lx)	EV4 (5lx)	EV5 (0.5lx)					

## 4.2 CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

La definizione di una categoria illuminotecnica di progetto, è determinata modificando la categoria illuminotecnica di ingresso in base all'effettivo valore di parametri di influenza considerati nella valutazione dell'analisi dei rischi obbligatoria.

### 4.2.1 ANALISI DEI RISCHI

L'Analisi dei rischi consiste nella valutazione reale del livello dei parametri di influenza per garantire la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada, minimizzando al contempo, i consumi energetici, i costi d'installazione e di gestione e di impatto ambientale.

Per effettuare l'analisi dei rischi occorre prendere in considerazione i parametri di influenza indicati in Tabella 5 (DGR n. 1732 del 12 novembre 2015) di seguito riportata e se ne valuta il reale livello, confrontandolo con quello indicato come livello base. In caso di differenza, si applicherà la relativa riduzione/aumento della categoria illuminotecnica evidenziata in Tabella 6 (DGR n. 1732 del 12 novembre 2015)

Nei casi più complessi (es. incroci e svincoli tra strade molto trafficate, o situazioni di conflitto particolarmente pericolose) è necessario valutare l'importanza locale di ulteriori parametri di influenza rispetto a quelli elencati in Tabella 5 (DGR n. 1732 del 12 novembre 2015) avvalendosi anche di dati statistici. I parametri ulteriori da valutare sono indicati nella Tabella 7 (DGR n. 1732 del 12 novembre 2015).

Tabella 5: Livello base dei parametri di influenza considerati nella definizione della categoria di ingresso per l'analisi dei rischi di cui alla Tabella 1

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

Fig.2 Tabella 5 (DGR n. 1732 del 12 novembre 2015)

Tabella 6: Possibile variazione di categoria illuminotecnica in relazione al reale livello dei parametri di influenza

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

Fig.3 Tabella 6 (DGR n. 1732 del 12 novembre 2015))

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

Confrontando i parametri riportati nelle tabella 5 e nella tabella 6, con le strade oggetto del presente intervento, si può dichiarare che le categorie illuminotecniche assegnate in fase di ingresso per l'analisi subiscono le seguenti variazioni:

#### ANALISI VIA ALGHISI:

PARAMETRI	LIVELLO BASE (TAB.5)	ANALISI DEI RISCHI (TAB. 6)	
Flusso traffico	< 50%	-1	
Complessità campo visivo	ELEVATA	+1	Curva/innesti
Zone di conflitto	NON COSPICUE (MENO 50% DELL'AREA)	0	
Dispositivi rallentatori	PRESENTI	-1	Semaforo
Rischio aggressione	NORMALE	0	
Pendenza media	NORMALE	0	
Livello luminoso ambiente	NORMALE	0	
Pedoni	AMMESSI	+1	
<b>TOTALE</b>		<b>0</b>	

Per la classificazione delle strade ai fini di assegnare la classe e la categoria di appartenenza si farà riferimento alle Norme UNI 11248 – parte 1 e che sono essenzialmente “strade locali interzonali” con limite di 30 km/h. con una categoria illuminotecnica M5.

Applicazione	Classe EN 13201	Parametro di progetto	Grandezza illuminotecnica di progetto	Grandezza illuminotecnica da verificare 1	Ulteriore parametro da verificare	Grandezza illuminotecnica da verificare 2
<b>Pedonali, parchi, giardini, parcheggi, piazze, ciclabili</b>	S	Illuminamento Orizzontale	<b>E medio</b> minimo mantenuto [lx]	<b>E min</b> mantenuto [lx]	Illuminamento Semicilindrico	<b>Esc.</b> minimo mantenuto [lx]
<b>Rotatorie, zone conflitto, intersezioni, sottopassi</b>	CE	Illuminamento Orizzontale	<b>E medio</b> minimo mantenuto [lx]	<b>Uo Uniformità di E medio</b> (Emed/Emin)	Illuminamento Verticale	<b>EV</b> minimo mantenuto [lx]

**Requisiti illuminotecnici di progetto in ambito stradale:**

Classe	Luminanze delle superfici stradali			Abbagliamento	SR min*
	Lm (minima mantenuta) cd/m <sup>2</sup>	U <sub>0</sub> min (Uniformità generale)	Ul min (Uniformità longitudinale)	Ti max (%)	
ME1	2	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	Nessuna richiesta

Illuminamento orizzontale				Illuminamento semicircondico	
Classe	E. Medio (minimo mantenuto) lx	U <sub>0</sub> Emedio	Ti (Valore dell' incremento di soglia)	Classe	E <sub>SC</sub> Minimo (mantenuto) lx
CE0	50	0,4	10	ES1	10
CE1	30	0,4	10	ES2	7,5
CE2	20	0,4	10	ES3	5
CE3	15	0,4	15	ES4	3
CE4	10	0,4	15	ES5	2
CE5	7,5	0,4	15	ES6	1,5
Classe	E. Medio (minimo mantenuto) lx	E. min (mantenuto)	Ti (Valore dell' incremento di soglia)	ES7	1
S1	15	5	15	ES8	0,75
S2	10	3	15	ES9	0,5
S3	7,5	1,5	15	Illuminamento verticale	
S4	5	1	20	Classe	E <sub>V</sub> Minimo lx
S5	3	0,6	20	EV3	10
S6	2	0,6	20	EV4	7,5
S7	Non determinato			EV5	5

Dalla tabella soprariportata si evince che, per la nuova circolazione di Via Alghisi e per l'accesso pedonale alla stazione, comparando i parametri con la tabella 5 (DGR n. 1732 del 12 novembre 2015) la categoria illuminotecnica d'ingresso non subisce variazioni. La categoria di progetto sarà C5.

**4.2.2 RIEPILOGO ANALISI CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO**

Di seguito si riporta la tabella di classificazione della categoria illuminotecnica di progetto per le strade oggetto del presente intervento:

STRADA	TIPO DI STRADA (Rif. Allegato F tabella 1 EN 13201 - 2)	DESCRIZIONE	LIMITE DI VELOCITA' (Km/h)	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA RIF. UNI EN 13201-2
VIA ALGHISI	F1	Strade LOCALI INTERZONALI	30	ME5	ME5

Fig.4 Tabella categorie illuminotecniche di progetto

**4.2.3 REQUISITI ILLUMINOTECNICI CATEGORIE DI PROGETTO**

Di seguito si riportano requisiti di illuminamento per le Categorie illuminotecniche serie CE ( Rif. Norma UNI EN 13201-2):

<u>Categoria</u>	<u>Illuminamento orizzontale</u>	
	<u>E in lx</u> <u>(minimo mantenuto)</u>	<u>U<sub>o</sub></u> <u>(minima)</u>
<u>CE0</u>	50	0,4
<u>CE1</u>	30	0,4
<u>CE2</u>	20	0,4
<u>CE3</u>	15	0,4
<u>CE4</u>	10	0,4
<u>CE5</u>	7,5	0,4

Per quanto concerne il rispetto dei requisiti di illuminamento citati in precedenza per le strade oggetto d'intervento si rimanda ai calcoli illuminotecnici allegati. Si riporta estratto dalla verifica illuminotecnica allegata:

#### PIAZZA PEDONALE

##### **Illuminamento**

Illuminamento medio	Em	24.4 lx
Illuminamento minimo	Emin	10 lx
Illuminamento massimo	Emax	60.5 lx
Uniformità U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:2.44 (0.41)
Uniformità U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:6.05 (0.17)

#### VIA ALGHISI

##### **Illuminamento**

Illuminamento medio	Em	22.1 lx
Illuminamento minimo	Emin	4.8 lx
Illuminamento massimo	Emax	41.6 lx
Uniformità U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:4.56 (0.22)
Uniformità U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:8.59 (0.12)

#### CORSELLO PEDONALE

##### **Illuminamento**

Illuminamento medio	Em	92 lx
Illuminamento minimo	Emin	40 lx
Illuminamento massimo	Emax	193 lx
Uniformità U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:2.27 (0.44)
Uniformità U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:4.79 (0.21)

#### **4.3 CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO**

La definizione di una o più categorie illuminotecniche di esercizio è determinata sulla valutazione dei requisiti prestazionali che l'impianto dovrà garantire in uno specifico istante della sua vita o in una definita e prevista condizione operativa. In pratica, in relazione al variare nel tempo dei parametri di influenza (come ad es. in ambito stradale, il variare dei flussi di traffico durante la giornata o durante l'anno) si individuano diverse categorie di esercizio, maggiori o minori della categoria di progetto.

**La classe illuminotecnica di progetto corrisponde alla classe illuminotecnica di esercizio i cui parametri non variano rispetto alle condizioni progettuali.**

Per tutti gli ambiti i valori di calcolo dei requisiti fotometrici per le varie categorie illuminotecniche sono quelli riportati nella Norma EN 13201-2, con le seguenti specificazioni:

- i valori di luminanza media mantenuta dovranno essere pari a quelli minimi previsti e comunque non eccedere i valori minimi previsti di più del 20%;
- i valori di illuminamento medio mantenuto dovranno essere pari a quelli minimi previsti e comunque non eccedere i valori minimi previsti di più del 20%;
- tutti gli altri valori dovranno essere non superiori a quelli massimi previsti ovvero non inferiori a quelli minimi previsti dalla norma EN 13201-2.

## 5. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE STRADALE DI PROGETTO

L'impianto di illuminazione dovrà essere realizzato installando **apparecchi marca AEC o similari**:

- VIA ALGHISI: MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.7-4M DIM AUTO
- PIAZZA PEDONALE: MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.5-2M DIM AUTO
- CORSELLO PEDONALE: MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.30-1M DIM AUTO

Per consultare le caratteristiche tecniche, elettriche e per maggiori specifiche, consultare la documentazione elettrica a margine della presente relazione.

### RISCHIO FOTOBIOLOGICO COMUNE A TUTTI GLI APPARECCHI ILLUMINANTI DI PROGETTO

Il Rischio fotobiologico è il rischio di danno alla retina, all'occhio o ai tessuti in generale, connesso a particolari bande dello spettro elettromagnetico che possono influire in maniera anche grave e con danni permanenti.

Su questo fattore di rischio, la Norma EN 62471:2008-09(1), recepita in Italia dalla CEI EN 62471:2010-01 in modo identico, comprendendo al suo interno le possibili cause di danno derivante da sorgenti artificiali a luce non coerente, impone che ogni sorgente artificiale debba essere classificata.

## 6. SOSTEGNI APPARECCHI D'ILLUMINAZIONE DI PROGETTO

Le armature per Via Alghisi e per la piazza pedonale verranno installate su palo in acciaio colore Corten di sezione rettangolare, come rilevabile dalla planimetria di progetto, alt. F.t. 6,00 ml.

Il palo AEC serie RX2 in acciaio a sezione rettangolare è realizzato in un unico tratto trafilato e incato a caldo secondo ISO1461 e spazzolato. Colore Corten cod. 1E. Dimensioni della base 200x80mm e altezza fuori terra 6m con interrimento di 800mm. Dovrà essere completo di asola morsettiera ed ingresso cavi, piastrina di messa a terra e attacco per armatura. Il palo per le armature del corsello pedonale è intrinseco nel corpo illuminante stesso di altezza pari 1,00ml.

Il palo in sostituzione all'angolo edicola/entrata binari sarà della medesima tipologia ma alt. 5,00 m. f.t..

328

URBAN STREET POLES



Valori espressi in metri | Measures in meters

altezza punto luce  
excitator luminaire height



# RX2

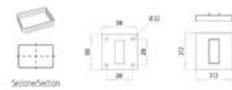
MOD 2.0 URBAN 200  
Palo rettangolare | Rectangular pole 200x80

Palo in alluminio a sezione rettangolare, realizzato in un unico tratto trafileato\*.  
I pali della serie RX2 fanno parte dell'apparecchio MOD 2.0 URBAN 200.  
Verniciatura a polveri poliestere.  
Cod. 01 RAL Standard  
Cod. 02, 02, 03, 04 RAL su richiesta.

\* La serie RX2 è disponibile anche nella versione in acciaio. Per maggiori informazioni consultare la scheda tecnica (scaricabile dal sito [www.ufficiilluminazione.it](http://www.ufficiilluminazione.it)) e il listino prezzi.

Rectangular cross section aluminium pole consisting of one single drawn section\*.  
The poles of the RX2 range are part of the luminaire MOD 2.0 URBAN 200. Polyester powder coating.  
Cod. 01 RAL Standard  
Cod. 02, 02, 03, 04 RAL on request.

\* RX2 series is also available in steel version. For more information please consult the technical data sheet (available on the website [www.ufficiilluminazione.com](http://www.ufficiilluminazione.com)) and the price list.



329

## ACCESSORI ACCESSORIES

# RX2

MOD 2.0 URBAN 200  
Palo rettangolare | Rectangular pole 200x80



PORTELLA CON MOLETTA  
TERMINAL BLOCK WITH KNOB

	Standard
RX2 4000	1-39 Q
RX2 5000	1-39 Q
RX2 6000	1-39 Q

base 66x66x75 h/66 - riviste with 1x 2 f/66

PIASTRA - FLAT IR

	L	Ø	Ø foro	Spessore
				thickness
RX2 4000	200	300/300	22	15
RX2 5000	300	300/300	22	15
RX2 6000	200	300/300	22	15

LETTINAGGI DI ANCHORE BOLT

	L	Ø
	300	118

		RX2 4000	RX2 5000	RX2 6000
DIMENSIONI DIMENSIONS	D1	200x80x6,7 mm	200x80x6,7 mm	200x80x6,7 mm
MATERIALI MATERIALS		1x4x4 6063 T66	1x4x4 6063 T66	1x4x4 6063 T66
LAVORAZIONI FINISHING	A1	250x80 mm	250x80 mm	250x80 mm
	R2	130x38 mm	130x38 mm	130x38 mm
	T	Inerme liscio 410 zincato - RX2 finished galvanized zinc		
ALTEZZA HEIGHT	H	4000 mm	5000 mm	6000 mm
	H1	1000 mm	1000 mm	1000 mm
	H2	200 mm	200 mm	200 mm
INTERAMENTO WEIGHTING	P	500 mm	500 mm	800 mm
PESO WEIGHT		44 kg	54 kg	67 kg

La serie del palo è soggetta a vari fattori di vento e flessione in base alla zona di installazione. AEC prevede all'ordine memoria e alla verifica della resistenza del sostegno secondo la norma EN-101.  
The pole must be checked after structural loads depending on the area of installation. AEC provides the dimensioning and the resistance of the column according to the EN-101 standard.

## 7. CALCOLO IPEA ED IPEI

### 7.1 IPEA E PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI APPARECCHI

L'indice utilizzato è l'IPEA (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Apparecchio) ed è relativo al rapporto tra l'efficienza globale dell'apparecchio rispetto all'efficienza globale di riferimento relativa alla migliore tecnologia attualmente utilizzata sul mercato per l'ambito considerato, fornendo così una valutazione oggettiva e "globale" dell'apparecchio, a prescindere dalla progettazione impiantistica o dall'uso dell'apparecchio (es. uso della riduzione del flusso), che sono invece oggetto della valutazione fatta con l'indice IPEI (vedi paragrafo successivo).

Di seguito IPEA per le tre tipologie di apparecchio utilizzate.



## Indice di prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione

### IPEA\*

#### DATI APPARECCHIO LED

<p><b>Produttore:</b> AEC Illuminazione</p> <p><b>Apparecchio:</b> MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.7-4M</p> <p><b>Tc:</b> 3000 K</p> <p><b>CRI:</b> 70</p> <p><b>Flusso apparecchio:</b> 8360 lm</p> <p><b>Potenza apparecchio (P):</b> 76 W</p> <p><b>Efficienza apparecchio (<math>\eta_a</math>):</b> 110 lm/W</p>	<table border="0"> <tr> <td><b>An+</b></td> <td><b>IPEA* &gt; 1.10 + (0.10 x n)</b></td> </tr> <tr> <td><b>A++</b></td> <td><b>1.30 &lt; IPEA* &lt; 1.40</b></td> </tr> <tr> <td><b>A+</b></td> <td><b>1.20 &lt; IPEA* &lt; 1.30</b></td> </tr> <tr> <td><b>A</b></td> <td><b>1.10 &lt; IPEA* &lt; 1.20</b></td> </tr> <tr> <td><b>B</b></td> <td><b>1.00 &lt; IPEA* &lt; 1.10</b></td> </tr> <tr> <td><b>C</b></td> <td><b>0.85 &lt; IPEA* &lt; 1.00</b></td> </tr> <tr> <td><b>D</b></td> <td><b>0.70 &lt; IPEA* &lt; 0.85</b></td> </tr> <tr> <td><b>E</b></td> <td><b>0.55 &lt; IPEA* &lt; 0.70</b></td> </tr> <tr> <td><b>F</b></td> <td><b>0.40 &lt; IPEA* &lt; 0.55</b></td> </tr> <tr> <td><b>G</b></td> <td><b>IPEA* &lt; 0.40</b></td> </tr> </table>	<b>An+</b>	<b>IPEA* &gt; 1.10 + (0.10 x n)</b>	<b>A++</b>	<b>1.30 &lt; IPEA* &lt; 1.40</b>	<b>A+</b>	<b>1.20 &lt; IPEA* &lt; 1.30</b>	<b>A</b>	<b>1.10 &lt; IPEA* &lt; 1.20</b>	<b>B</b>	<b>1.00 &lt; IPEA* &lt; 1.10</b>	<b>C</b>	<b>0.85 &lt; IPEA* &lt; 1.00</b>	<b>D</b>	<b>0.70 &lt; IPEA* &lt; 0.85</b>	<b>E</b>	<b>0.55 &lt; IPEA* &lt; 0.70</b>	<b>F</b>	<b>0.40 &lt; IPEA* &lt; 0.55</b>	<b>G</b>	<b>IPEA* &lt; 0.40</b>
<b>An+</b>	<b>IPEA* &gt; 1.10 + (0.10 x n)</b>																				
<b>A++</b>	<b>1.30 &lt; IPEA* &lt; 1.40</b>																				
<b>A+</b>	<b>1.20 &lt; IPEA* &lt; 1.30</b>																				
<b>A</b>	<b>1.10 &lt; IPEA* &lt; 1.20</b>																				
<b>B</b>	<b>1.00 &lt; IPEA* &lt; 1.10</b>																				
<b>C</b>	<b>0.85 &lt; IPEA* &lt; 1.00</b>																				
<b>D</b>	<b>0.70 &lt; IPEA* &lt; 0.85</b>																				
<b>E</b>	<b>0.55 &lt; IPEA* &lt; 0.70</b>																				
<b>F</b>	<b>0.40 &lt; IPEA* &lt; 0.55</b>																				
<b>G</b>	<b>IPEA* &lt; 0.40</b>																				

#### CLASSIFICAZIONE ENERGETICA

<b>Illuminazione stradale</b>	<b>IPEA* = 1.47</b>	<b>A3+</b>
<b>Illuminazione di grandi aree</b>	<b>IPEA* = 1.57</b>	<b>A4+</b>
<b>Illuminazione di percorsi ciclopedonali</b>	<b>IPEA* = 1.38</b>	<b>A++</b>
<b>Illuminazione di aree verdi e parchi</b>	<b>IPEA* = 1.38</b>	<b>A++</b>
<b>Illuminazione di centri storici con corpi illuminanti artistici</b>	<b>IPEA* = 1.83</b>	<b>A7+</b>

#### EFFICIENZA GLOBALE DI RIFERIMENTO ( $\eta_r$ )

	<b>Illuminazione stradale</b>	<b>Illuminazione grandi aree</b>	<b>Percorsi ciclopedonali</b>	<b>Aree verdi</b>	<b>Centri storici</b>
(W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)
<b>P ≤ 65</b>	73	70	75	75	60
<b>65 &lt; P ≤ 85</b>	75	70	80	80	60
<b>85 &lt; P ≤ 115</b>	83	70	85	85	65
<b>115 &lt; P ≤ 175</b>	90	72	88	88	65
<b>175 &lt; P ≤ 285</b>	98	75	90	90	70
<b>285 &lt; P ≤ 450</b>	100	80	92	92	70
<b>450 &lt; P</b>	100	83	92	92	75

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

Nota: IPEA aggiornato al D.M. 27/09/2017 (Criteri ambientali Minimi - aggiornamento 2017)



## Indice di prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione

### IPEA\*

#### DATI APPARECCHIO LED

<p><b>Produttore:</b> AEC Illuminazione</p> <p><b>Apparecchio:</b> MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.5-2M</p> <p><b>Tc:</b> 3000 K</p> <p><b>CRI:</b> 70</p> <p><b>Flusso apparecchio:</b> 3430 lm</p> <p><b>Potenza apparecchio (P):</b> 30.5 W</p> <p><b>Efficienza apparecchio (<math>\eta_a</math>):</b> 112 lm/W</p>	<table border="1"> <tr><td>An+</td><td><math>IPEA^* &gt; 1.10 + (0.10 \times n)</math></td></tr> <tr><td>A++</td><td><math>1.30 &lt; IPEA^* &lt; 1.40</math></td></tr> <tr><td>A+</td><td><math>1.20 &lt; IPEA^* &lt; 1.30</math></td></tr> <tr><td>A</td><td><math>1.10 &lt; IPEA^* &lt; 1.20</math></td></tr> <tr><td>B</td><td><math>1.00 &lt; IPEA^* &lt; 1.10</math></td></tr> <tr><td>C</td><td><math>0.85 &lt; IPEA^* &lt; 1.00</math></td></tr> <tr><td>D</td><td><math>0.70 &lt; IPEA^* &lt; 0.85</math></td></tr> <tr><td>E</td><td><math>0.55 &lt; IPEA^* &lt; 0.70</math></td></tr> <tr><td>F</td><td><math>0.40 &lt; IPEA^* &lt; 0.55</math></td></tr> <tr><td>G</td><td><math>IPEA^* &lt; 0.40</math></td></tr> </table>	An+	$IPEA^* > 1.10 + (0.10 \times n)$	A++	$1.30 < IPEA^* < 1.40$	A+	$1.20 < IPEA^* < 1.30$	A	$1.10 < IPEA^* < 1.20$	B	$1.00 < IPEA^* < 1.10$	C	$0.85 < IPEA^* < 1.00$	D	$0.70 < IPEA^* < 0.85$	E	$0.55 < IPEA^* < 0.70$	F	$0.40 < IPEA^* < 0.55$	G	$IPEA^* < 0.40$
An+	$IPEA^* > 1.10 + (0.10 \times n)$																				
A++	$1.30 < IPEA^* < 1.40$																				
A+	$1.20 < IPEA^* < 1.30$																				
A	$1.10 < IPEA^* < 1.20$																				
B	$1.00 < IPEA^* < 1.10$																				
C	$0.85 < IPEA^* < 1.00$																				
D	$0.70 < IPEA^* < 0.85$																				
E	$0.55 < IPEA^* < 0.70$																				
F	$0.40 < IPEA^* < 0.55$																				
G	$IPEA^* < 0.40$																				

#### CLASSIFICAZIONE ENERGETICA

Illuminazione stradale	IPEA* = 1.53	A4+
Illuminazione di grandi aree	IPEA* = 1.6	A5+
Illuminazione di percorsi ciclopedonali	IPEA* = 1.49	A3+
Illuminazione di aree verdi e parchi	IPEA* = 1.49	A3+
Illuminazione di centri storici con corpi illuminanti artistici	IPEA* = 1.87	A7+

#### EFFICIENZA GLOBALE DI RIFERIMENTO ( $\eta_r$ )

	Illuminazione stradale	Illuminazione grandi aree	Percorsi ciclopedonali	Aree verdi	Centri storici
(W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)
<b>P ≤ 65</b>	73	70	75	75	60
<b>65 &lt; P ≤ 85</b>	75	70	80	80	60
<b>85 &lt; P ≤ 115</b>	83	70	85	85	65
<b>115 &lt; P ≤ 175</b>	90	72	88	88	65
<b>175 &lt; P ≤ 285</b>	98	75	90	90	70
<b>285 &lt; P ≤ 450</b>	100	80	92	92	70
<b>450 &lt; P</b>	100	83	92	92	75

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

Nota: IPEA aggiornato al D.M. 27/09/2017 (Criteri ambientali Minimi - aggiornamento 2017)



## Indice di prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione

### IPEA\*

#### DATI APPARECCHIO LED

<p><b>Produttore:</b> AEC Illuminazione</p> <p><b>Apparecchio:</b> MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.30-1M SAT</p> <p><b>Tc:</b> 3000 K</p> <p><b>CRI:</b> 70</p> <p><b>Flusso apparecchio:</b> 850 lm</p> <p><b>Potenza apparecchio (P):</b> 9.5 W</p> <p><b>Efficienza apparecchio (<math>\eta_a</math>):</b> 89 lm/W</p>	<table border="1"> <tr><td>An+</td><td><math>IPEA^* &gt; 1.10 + (0.10 \times n)</math></td></tr> <tr><td>A++</td><td><math>1.30 &lt; IPEA^* &lt; 1.40</math></td></tr> <tr><td>A+</td><td><math>1.20 &lt; IPEA^* &lt; 1.30</math></td></tr> <tr><td>A</td><td><math>1.10 &lt; IPEA^* &lt; 1.20</math></td></tr> <tr><td>B</td><td><math>1.00 &lt; IPEA^* &lt; 1.10</math></td></tr> <tr><td>C</td><td><math>0.85 &lt; IPEA^* &lt; 1.00</math></td></tr> <tr><td>D</td><td><math>0.70 &lt; IPEA^* &lt; 0.85</math></td></tr> <tr><td>E</td><td><math>0.55 &lt; IPEA^* &lt; 0.70</math></td></tr> <tr><td>F</td><td><math>0.40 &lt; IPEA^* &lt; 0.55</math></td></tr> <tr><td>G</td><td><math>IPEA^* &lt; 0.40</math></td></tr> </table>	An+	$IPEA^* > 1.10 + (0.10 \times n)$	A++	$1.30 < IPEA^* < 1.40$	A+	$1.20 < IPEA^* < 1.30$	A	$1.10 < IPEA^* < 1.20$	B	$1.00 < IPEA^* < 1.10$	C	$0.85 < IPEA^* < 1.00$	D	$0.70 < IPEA^* < 0.85$	E	$0.55 < IPEA^* < 0.70$	F	$0.40 < IPEA^* < 0.55$	G	$IPEA^* < 0.40$
An+	$IPEA^* > 1.10 + (0.10 \times n)$																				
A++	$1.30 < IPEA^* < 1.40$																				
A+	$1.20 < IPEA^* < 1.30$																				
A	$1.10 < IPEA^* < 1.20$																				
B	$1.00 < IPEA^* < 1.10$																				
C	$0.85 < IPEA^* < 1.00$																				
D	$0.70 < IPEA^* < 0.85$																				
E	$0.55 < IPEA^* < 0.70$																				
F	$0.40 < IPEA^* < 0.55$																				
G	$IPEA^* < 0.40$																				

#### CLASSIFICAZIONE ENERGETICA

Illuminazione stradale	IPEA* =	1.22	A+
Illuminazione di grandi aree	IPEA* =	1.27	A+
Illuminazione di percorsi ciclopedonali	IPEA* =	1.19	A
Illuminazione di aree verdi e parchi	IPEA* =	1.19	A
Illuminazione di centri storici con corpi illuminanti artistici	IPEA* =	1.48	A3+

#### EFFICIENZA GLOBALE DI RIFERIMENTO ( $\eta_r$ )

	Illuminazione stradale	Illuminazione grandi aree	Percorsi ciclopedonali	Aree verdi	Centri storici
(W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)
<b>P ≤ 65</b>	73	70	75	75	60
<b>65 &lt; P ≤ 85</b>	75	70	80	80	60
<b>85 &lt; P ≤ 115</b>	83	70	85	85	65
<b>115 &lt; P ≤ 175</b>	90	72	88	88	65
<b>175 &lt; P ≤ 285</b>	98	75	90	90	70
<b>285 &lt; P ≤ 450</b>	100	80	92	92	70
<b>450 &lt; P</b>	100	83	92	92	75

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

Nota: IPEA aggiornato al D.M. 27/09/2017 (Criteri ambientali Minimi - aggiornamento 2017)

CLASSE IPEA	IPEA
An+	$IPEA > 1,10 + (0,10 \times n)$
<b>A++</b>	<b><math>1,30 &lt; IPEA &lt; 1,40</math></b>
A+	$1,20 < IPEA < 1,30$
<b>A</b>	<b><math>1,10 &lt; IPEA &lt; 1,20</math></b>
B	$1,00 < IPEA < 1,10$
C	$0,85 < IPEA < 1,00$
D	$0,70 < IPEA < 0,85$
E	$0,55 < IPEA < 0,70$
F	$0,40 < IPEA < 0,55$
G	$IPEA < 0,40$

Ai sensi del DGR n. 1732 del 12 novembre 2015 gli apparecchi d'illuminazione impiegati nell'illuminazione stradale, di grandi aree, rotonde e parcheggi debbono avere l'indice IPEA\* maggiore o uguale a quello della classe B fino all'anno 2019 compreso, a quello della classe A+ fino all'anno 2021 compreso, a quello della classe A++ fino all'anno 2023 compreso a quello della classe A+++ a partire dall'anno 2024.

L'IPEA degli apparecchi utilizzati nel presente progetto è riportato nelle schede tecniche.

Con riferimento ai Criteri Minimi Ambientali di cui alla G.U. serie generale n. 244 del 18/10/2017:

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Classe energetica apparecchi illuminanti	IPEA*
An+	$IPEA^* \geq 1,10 + (0,10 \times n)$
<b>A++</b>	<b><math>1,30 \leq IPEA^* &lt; 1,40</math></b>
A+	$1,20 \leq IPEA^* < 1,30$
A	$1,10 \leq IPEA^* < 1,20$
B	$1,00 \leq IPEA^* < 1,10$
C	$0,85 \leq IPEA^* < 1,00$
D	$0,70 \leq IPEA^* < 0,85$
E	$0,55 \leq IPEA^* < 0,70$
F	$0,40 \leq IPEA^* < 0,55$
G	$IPEA^* < 0,40$

## 7.2 IPEI E PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'IMPIANTO

Come evidenziato nell'Allegato D del DGR n. 1732 del 12 novembre 2015, la scelta di individuare criteri prestazionali di efficienza energetica, è stata applicata oltre che agli apparecchi di illuminazione, anche agli *impianti di illuminazione*. Anche in questo caso quindi, sulla scorta delle indicazioni del Green Public Procurement (GPP), del Piano d'azione per la sostenibilità Ambientale dei consumi della pubblica amministrazione (PAN GPP)(12) e dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) (13) si è ritenuto necessario inserire criteri di efficienza energetica che garantiscano determinate prestazioni minime degli impianti di illuminazione. L'indice utilizzato è l'IPEI (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Impianto) ed è relativo ad un parametro, lo SLEEC (Street light Energy Efficiency Criteria) ormai consolidato a livello internazionale, in sostanza indica il rapporto tra la potenza impiegata per unità di superficie ed il valore illuminotecnico raggiunto. In particolare, l'indice IPEI è definito dal rapporto tra lo SLEEC (S) dell'impianto [espresso in luminanza (SL) o illuminamento (SE) a seconda dell'ambito da considerare] e il relativo SLEEC di riferimento (SLr o SEr), moltiplicato un fattore correttivo Kinst che consente di premiare le soluzioni progettuali che permettono le installazioni con maggiore

interdistanza tra gli apparecchi di illuminazione e quindi un numero inferiore di apparecchi, come richiesto anche dalla direttiva regionale n. 1688 del 18 novembre 2013.

CLASSE IPEI	IPEA
An+	$IPEI < 0,85 - (0,10 \times n)$
<b>A++</b>	<b><math>IPEI &lt; 0,75</math></b>
A+	$0,75 \leq IPEI < 0,82$
A	$0,82 \leq IPEI < 0,91$
B	$0,91 \leq IPEI < 1,09$
C	$1,09 \leq IPEI < 1,35$
D	$1,35 \leq IPEI < 1,79$
E	$1,79 \leq IPEI < 2,63$
F	$2,63 \leq IPEI < 3,10$
G	$3,10 \leq IPEI$

Ai sensi della presente direttiva gli impianti di illuminazione pubblica e privata devono dimostrare di avere un indice IPEI corrispondente alla classe B o superiore.

Con riferimento ai Criteri Minimi Ambientali di cui alla G.U. serie generale n. 244 del 18/10/2017:

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Classe energetica impianto	<i>IPEI*</i>
An+	$IPEI^* < 0,85 - (0,10 \times n)$
A++	$0,55 \leq IPEI^* < 0,65$
A+	$0,65 \leq IPEI^* < 0,75$
<b>A</b>	<b><math>0,75 \leq IPEI^* &lt; 0,85</math></b>
B	$0,85 \leq IPEI^* < 1,00$
C	$1,00 \leq IPEI^* < 1,35$
D	$1,35 \leq IPEI^* < 1,75$
E	$1,75 \leq IPEI^* < 2,30$
F	$2,30 \leq IPEI^* < 3,00$
G	$IPEI^* \geq 3,00$

per sorgenti LED – Via Alghisi			
	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	F	
	Descrizione tipo strada	strade locali interzonali	
	specificata	intersezioni e centri storici	
	Categoria illuminotecnica	C5	
$E_{m,rif}$	Illuminamento di riferimento	7,5	lux
$l$	Larghezza carreggiata	9	m
	Tipo di apparecchio	LED	
	Marca e modello	AEC MOD 2.0 URBAN S05 3,7-4M	
	Tipo sorgente	LED	
$\Phi_{sorg}$	flusso Modulo LED	8 360	lm
$P_{app}$	potenza reale apparecchio LED	76	W
$i$	interdistanza	20	m
	altezza sorgenti	6	m
$E_m$	Illuminamento medio mantenuto	22,10	lux
	$U_o$	0,22	
$SE$	SLEEC in illuminamento [ $P_{app}/(E_m*i^2)$ ]	0,02	W/[(lux)*mq]
$K_{inst}$	Costante d'installazione (0,524+ [ $E_m/(E_{m,rif}^2,1)$ ])	1,93	
$SE_R$	SLEEC di riferimento	0,044	lm/W
	<b>IPEI (<math>SE/SE_R * K_{inst}</math>)</b>	0,84	<b>A</b>

per sorgenti LED – Piazza Pedonale			
	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	F	
	Descrizione tipo strada	strade locali interzonali	
	specificata	marciapiedi, percorsi ciclopedonali e parcheggi	
	Categoria illuminotecnica	C5	
$E_{m,rif}$	Illuminamento di riferimento	7,5	lux
$l$	Larghezza carreggiata	9	m
	Tipo di apparecchio	LED	
	Marca e modello	AEC MOD 2.0 URBAN S05 3,5-2M	
	Tipo sorgente	LED	
$\Phi_{sorg}$	flusso Modulo LED	3 430	lm
$P_{app}$	potenza reale apparecchio LED	30,5	W
$i$	interdistanza	20	m
	altezza sorgenti	6	m
$E_m$	Illuminamento medio mantenuto	24,40	lux
	$U_o$	0,41	
$SE$	SLEEC in illuminamento [ $P_{app}/(E_m * i^2)$ ]	0,01	W/[(lux)*mq]
$K_{inst}$	Costante d'installazione ( $0,524 + [E_m/(E_{m,rif} * 2,1)]$ )	2,07	
$SE_R$	SLEEC di riferimento	0,044	lm/W
	<b>IPEI (<math>SE/SE_R * K_{inst}</math>)</b>	<b>0,33</b>	<b>A++</b>

per sorgenti LED – Corsello Pedonale			
	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	F	
	Descrizione tipo strada	strade locali interzonali	
	specificata	marciapiedi, percorsi ciclopedonali e parcheggi	
	Categoria illuminotecnica	C5	
$E_{m,rif}$	Illuminamento di riferimento	7,5	lux
$l$	Larghezza carreggiata	9	m
	Tipo di apparecchio	LED	
	Marca e modello	AEC MOD 2.0 BOLLARD 1.0 S05 3,30-1M	
	Tipo sorgente	LED	
$\Phi_{sorg}$	flusso Modulo LED	850	lm
$P_{app}$	potenza reale apparecchio LED	9,5	W
$i$	interdistanza	3	m
	altezza sorgenti	1	m
$E_m$	Illuminamento medio mantenuto	92,00	lux
	$U_o$	0,44	
$SE$	SLEEC in illuminamento [ $P_{app}/(E_m * i * l)$ ]	0,00	W/[(lux)*mq]
$K_{inst}$	Costante d'installazione ( $0,524 + [E_m/(E_{m,rif} * 2,1)]$ )	6,37	
$SE_R$	SLEEC di riferimento	0,044	lm/W
	<b>IPEI (<math>SE/SE_R * K_{inst}</math>)</b>	<b>0,55</b>	<b>A++</b>

## 8. VALUTAZIONE TCO

Gli impianti di illuminazione pubblica necessitano di una relazione di analisi dei consumi e dei risparmi energetici e dall'indicazione del TCO (TOTAL COST OF OWNERSHIP TRAD. COSTO TOTALE DI POSSESSO) dell'impianto che prenda in considerazione un arco temporale non inferiore a 20 anni; che tenga conto del piano di manutenzione ipotizzato, costo per sostituzione apparecchi illuminanti, costo energia elettrica, ecc..

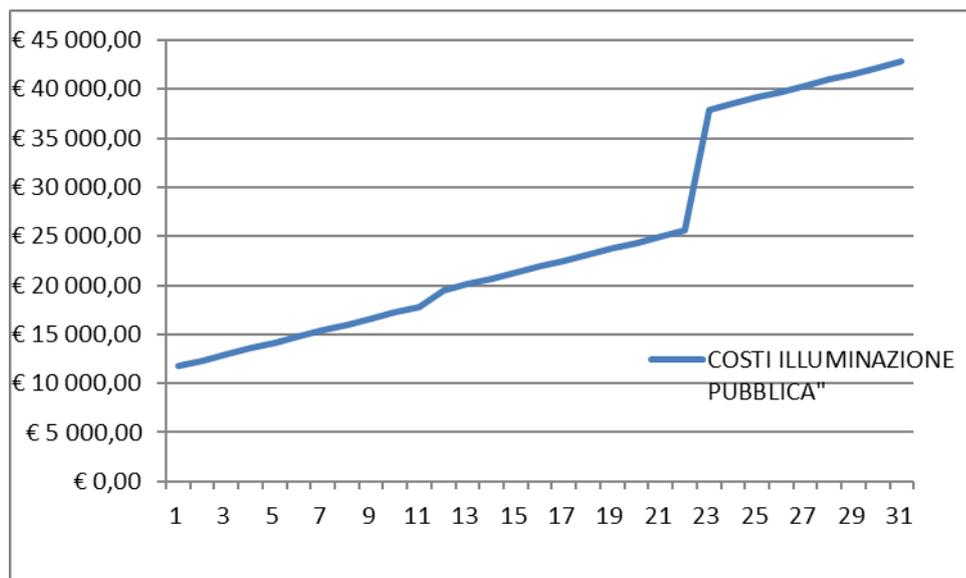
Per la valutazione del TCO dell'impianto di illuminazione consultare apposito documento di calcolo allegato alla presente relazione tecnica descrittiva.

Il metodo di consultazione e di analisi per comprendere la soluzione che presenta un TCO migliorativo sarà il seguente:

- Somma costo iniziale di installazione e costo di manutenzione e gestione per un periodo di 30 anni.

Risulterà migliorativo l'impianto che proporrà un costo complessivo nell'arco temporale minore.

<b>VALUTAZIONE DEL "TCO" DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE NEI 30 ANNI</b>		
<b>STAZIONE CARPI</b>		
<b>COSTO INIZIALE INVESTIMENTO</b>		11 732,33 €
<b>MARCA APPARECCHI</b>		AEC
<b>MODELLO APPARECCHI</b>		MOD 2.0 URBAN E BOLLARD
<b>TIPOLOGIA APPARECCHI</b>		LED
<b>POTENZA APPARECCHI</b>		76-30,5-9,5W
<b>ORE FUNZIONAMENTO MEDIO ANNUO APPARECCHI (h)</b>		4380
<b>ORE FUNZIONAMENTO MEDIO NEI 30 ANNI (h)</b>		131400
<b>VITA MEDIA GRUPPO OTTICO</b>		100000 H
<b>COSTO MEDIO APPARECCHIO</b>		1 066,58 €
<b>SOSTITUZIONE APPARECCHI NEL CORSO DEI 30 ANNI</b>		11 732,33 €
<b>MANUTENZIONE (COSTO PULIZIA)</b>		1 000,00 €
<b>COSTO ENERGIA ELETTRICA</b>		0,36 €/Kw
<b>COSTO ENERGIA ELETTRICA ANNUA</b>		€ 611,80
<b>COSTO ENERGIA ELETTRICA NEI 30 ANNI</b>		€ 18 354,00
<b>COSTO TOTALE IMPIANTO ILLUMINAZIONE NEI 30 ANNI</b>		31 086,33 €
<b>COSTO TOTALE IMPIANTO ILLUMINAZIONE NEI 30 ANNI COMPRESIVO DI COSTO INIZIALE DI INVESTIMENTO</b>		42 818,66 €



## 9. MANUTENZIONI E GARANZIA

Nel corso della vita di un impianto di illuminazione, il livello di illuminazione iniziale decresce progressivamente: la riduzione è dovuta a fattori ambientali, gestionali e di invecchiamento dei sistemi.

In questo capitolo il Comune, sulla base degli elementi emersi nei precedenti capitoli e seguendo gli indirizzi di buona amministrazione per le zone di protezione, potrà effettuare una programmazione degli interventi di adeguamento su apparecchi ed impianti esistenti non conformi alla LR.19/2003 e alla presente Direttiva.

Il Comune dovrà altresì prevedere interventi di messa a norma (sicurezza elettrica, statica, ecc.) dell'impianto d'illuminazione pubblica di sua proprietà.

### MANUALE DI MANUTENZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA:

#### Ogni 6 mesi:

Eseguire la pulizia di tutti i corpi illuminanti; verificare il corretto funzionamento degli orari di intervento dei temporizzatori; controllare lo stato delle prese: assenza di abrasioni, sfiammate, "giochi" nelle giunzioni degli indeboli; controllare, mediante l'apposito pulsante di prova (test) l'intervento degli interruttori differenziali. Ogni anno: Eseguire un'ispezione visiva delle connessioni dei principali morsetti d'impianto: eventuali "aloni" evidenziano parti di impianto soggette a sovracorrenti o malfunzionamenti; Controllare le principali connessioni dell'impianto di messa a terra (pozzetti, nodo collettore, nodi equipotenziali, ecc.); Verificare il corretto funzionamento dei relè a fotocellula (crepuscolari).

#### Ogni Anno:

Eseguire un'ispezione visiva delle connessioni dei principali morsetti d'impianto: eventuali "aloni" evidenziano parti di impianto soggette a sovracorrenti o malfunzionamenti; controllare le principali connessioni dell'impianto di messa a terra (pozzetti, nodo collettore, nodi equipotenziali, ecc.); Verificare il corretto funzionamento dei relè a fotocellula (crepuscolari).

Con riferimento ai Criteri Minimi Ambientali di cui alla G.U. serie generale n. 244 del 18/10/2017 deve essere garantito quanto segue:

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
L <sub>80</sub> per 60.000 h di funzionamento	B <sub>10</sub> per 60.000 h di funzionamento

L'impresa dovrà fornire:

- ▮ istruzioni per installazione ed uso corretti,*
- ▮ istruzioni di manutenzione,*
- ▮ istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento;*

oltre alla garanzia di 5 anni.

## 10. PROVE EX POST

Sull'impianto dovranno essere condotte ex post con onere a carico dell'Impresa ogni verifica sul funzionamento e sulla resa illuminotecnica con strumenti omologati da personale qualificato.

I valori illuminotecnici risultanti ex post dovranno essere uguali o superiori a quelli di progetto purché nel rispetto dei vincoli normativi ed in particolare con riferimento ai Criteri Minimi Ambientali ed alla L.R. in vigore.

## 11. NORME E LEGGI

**NORME CEI, UNEL, UNI, IEC, CENELEC**

**Norma CEI 0-2 IV edizione Fasc.18523 2022:** Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici

**Norma CEI 0-5 Fasc.3953 1997:** Dichiarazione CE di conformità. Guida all'applicazione delle Direttive Nuovo Approccio e della Direttiva Bassa Tensione (memorandum CENELEC N.3)

**Norma CEI 0-10 I edizione Fasc.6366 2002:** Guida alla manutenzione degli impianti elettrici

**Norma CEI 0-11 I edizione Fasc.6613 2002:** Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza

**Norma CEI 0-21 Fasc.18528 2022:** Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica

**Norma CEI EN 61936-1 (CEI 99-2)** Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata

**Norma CEI EN 50522 (CEI 99-3)** Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata

**Norma CEI 11-17 III edizione Fasc.8402 2006:** Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo

**Norma CEI 11-17; V1 Fasc. 11559 2011:** Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo

**Norma CEI 11-27 V edizione 2021:** Lavori su impianti elettrici

**Norma 121-25 CEI EN 61439-1 2022:** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali

**Norma 121-24 CEI EN 61439-2 2021:** Classificazione CEI: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza

**Norma CEI 20-35/1-2; CEI EN 60332-1-2 01 Lug 2006:** Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio Parte 1-2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Procedura per la fiamma di 1 kW premiscelata

**Norma CEI 20-35/1-2 V1; CEI EN 60332-1-2/A1 01 Apr 2016:** Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio Parte 1-2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Procedura per la fiamma di 1 kW premiscelata

**Norma CEI 20-35/1-2 V2; CEI EN 60332-1-2/A11 01 Nov 2016:** Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio Parte 1-2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Procedura per la fiamma di 1 kW premiscelata

**Norma CEI 20-35/1-2 V3; CEI EN 60332-1-2/A12 2021:** Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio Parte 1-2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Procedura per la fiamma di 1 kW premiscelata

**Norma CEI 20-35/1-2 V3; CEI EN 60332-1-2/A12 2022:** Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio Parte 1-2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Procedura per la fiamma di 1 kW premiscelata

**Norma CEI 20-67 II edizione Fasc.18384 2021:** Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 KV

**Norma CEI 20-115; CEI EN 50575 2015:** Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio

**Norma CEI 20-115; CEI EN 50575/A1 2016:** Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio

**Norma CEI 20-115; CEI EN 50575 1 dicembre 2016:** Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio

**Norma CEI 64-8/1 VIII edizione 2021:** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: oggetto, scopo e principi fondamentali;

**Norma CEI 64-8/2 VIII edizione 2021:** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: definizioni

**Norma CEI 64-8/3 VIII edizione 2021:** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3: caratteristiche generali

**Norma CEI 64-8/4 VIII edizione 2021:** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 4: prescrizioni per la sicurezza

**Norma CEI 64-8/5 VIII edizione 2021:** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: scelta e installazione dei componenti elettrici

**Norma CEI 64-8/6 VIII edizione 2021:** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6: Verifiche

**Norma CEI 64-8/7 VIII edizione 2021:** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: ambienti e applicazioni particolari

**Norma CEI 64-8/8-1 VIII edizione 2021:** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 8-1: efficienza energetica degli impianti elettrici

**Norma CEI 64-8/8-2 VIII edizione 2021:** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 8-2: impianti elettrici a bassa tensione di utenti attivi (prosumer)

**Norma CEI 64-14 II edizione Fasc.8706 2007:** Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori

**Norma CEI 64-16 ab Agosto 2015:** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici

**Norma CEI 70-1 Fasc. 3227C E 1997:** Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

**Norma CEI 70-1 V1 2000:** Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

**Norma CEI 70-1 V2 2014:** Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

**Norma CEI 70-1 60529/EC 2017:** Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

**Norma CEI 70-1 60529/EC 2019:** Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

**Norma CEI UNEL Tab.35016 2016:** Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011)

**Norma CEI UNEL Tab.35023 2020:** Cavi di energia per tensione nominale U uguale ad 1 kV - Cadute di tensione

**Norma UNI 12665 ottobre 2018:** Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici

## 12. LEGGI E DECRETI

**Legge 1/3/1968 n. 186 G.U. n. 77 del 23/3/1968:** Disposizioni concernenti la produzione di materiali apparecchiature, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;

**Legge 18/10/1977 n. 791 G.U. n. 298 del 2/11/77 e G.U. n. 305 del 9/11/1977:** Attuazione delle direttive CEE 73/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico;

**D.M. 23/7/1979 G.U. n. 19 del 21/1/1980:** Designazione degli organismi incaricati di rilasciare certificati e marchi ai sensi della legge n. 791 del 1977;

**Prov. CIP 5/1986 n. 42 G.U. n. 18 del 6/8/1986:** Norma in materia di contributi di allacciamento alla rete di distribuzione d'energia elettrica;

**Circolare 22/6/1989 n. 1669/U.L. S.o. G.U. n. 145 del 23/6/1989:** Circolare esplicativa della legge 9 gennaio 1989 n. 13;

**D.M. 22/01/2008, n.37:** Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;

**Direttiva 73/23/CEE del 19/06/1973:** Direttiva del Consiglio del 19 giugno 1973 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione;

**Direttiva 93/68/CEE del 22/07/1993** che modifica le direttive del Consiglio 87/404/CEE (recipienti semplici a pressione), 88/378/CEE (sicurezza dei giocattoli), 89/106/CE (prodotti da costruzione), 89/336/CEE (compatibilità elettromagnetica), 89/392/CEE (macchine), 89/686/CEE (dispositivi di protezione individuale), 90/384/CEE (strumenti per pesare a funzionamento non automatico), 90/385/CEE (dispositivi medici impiantabili attivi), 90/396/CEE (apparecchi a gas), 91/263/CEE (apparecchiature terminali di telecomunicazione), 92/42/CEE (nuove caldaie ad acqua calda alimentate con combustibili liquidi o gassosi) e 73/23/CEE (materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione)

**DECRETO LEGISLATIVO 1 agosto 2016, n. 159** Attuazione della direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) e che abroga la direttiva 2004/40/CE.

**DECRETO LEGISLATIVO 4 luglio 2014, n. 102** Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.

**RETTIFICA GU 24/07/2014** Comunicato relativo al decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, recante: «Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.». (Decreto legislativo pubblicato nella Gazzetta Ufficiale – serie generale - n. 165 del 18 luglio 2014);

**DECRETO 27 settembre 2017:** Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica (G.U. n. 244 18/10/2017).

**Le sopraelencate norme sono state applicate interamente o nelle sole parti di pertinenza, in funzione delle esigenze specifiche del progetto in esame.**

### 13. LINEE PRINCIPALI DI ALIMENTAZIONE

Le linee principali di alimentazione dovranno essere composte da tutte le condutture necessarie a rendere l'impianto funzionante a regola d'arte.

Le condutture saranno costruite con cavi elettrici ed elementi che assicurino la protezione meccanica, da cassette rompitratta e cassette di derivazione.

### 14. CONNESSIONI

Le giunzioni e le derivazioni dovranno essere eseguite con appositi dispositivi di connessione (morsetti con o senza vite), non saranno ammesse quindi giunzioni eseguite con attorcigliamento di cavi e/o nastrature.

Il grado di protezione dei morsetti utilizzati dovrà essere tale da garantire che le parti attive, cioè le parti in tensione, in funzionamento ordinario incluso il neutro, non sono accessibili al dito di prova.

Sarà ammesso effettuare l'entra-esce sui morsetti, ad esempio da una presa per alimentare un'altra presa, purché esistano doppi morsetti, o questi siano dimensionati per ricevere la sezione totale dei conduttori da collegare.

Nell'eseguire le connessioni non saranno ammesse le riduzioni della sezione dei conduttori e la parziale scopertura di parti conduttrici.

I dispositivi di connessione dovranno essere realizzati nelle cassette di derivazione, non saranno ammessi per nessuna ragione se effettuati nei tubi o nelle scatole portapparecchi.

### 15. CAVI

#### NUOVI CAVI CPR

##### Premessa

I cavi sono classificati in 7 classi di reazione al fuoco: Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca, Fca identificate dal pedice "ca" (cable) in funzione delle loro prestazioni decrescenti.

Ogni classe prevede soglie minime per il rilascio di calore e la propagazione della fiamma e requisiti addizionali;

**Aca, B1ca, B2ca prestazioni elevate;**

**Cca, Dca, Eca, Fca prestazioni basse.**

s = opacità dei fumi. Varia da S1-S3 con prestazioni decrescenti;

d= gocciolamento di particelle incandescenti che possono propagare l'incendio. Varia da d0 a d2 con prestazioni decrescenti;

a= acidità che definisce la pericolosità dei fumi per le persone e la corrosività per le cose. Varia da a1 a a3 con prestazioni decrescenti.

**Rimangono esclusi al momento dalla classificazione di comportamento al fuoco i cavi resistenti al fuoco in quanto le norme per questa gamma di prodotti sono ancora in fase di elaborazione.**

#### NOTA 1:

Per quanto attiene i cavi CPR non ancora disponibili sul mercato (ad es. i cavi in media tensione), dovrà però prescrivere per forza cavi non CPR, con la specificazione che non sono disponibili cavi CPR adatti all'opera oggetto del progetto e che i cavi previsti dovranno essere sostituiti con cavi CPR corrispondenti, qualora disponibili sul mercato prima dell'esecuzione dell'impianto.

Per la realizzazione degli impianti saranno necessari diversi tipo di cavi, scelti in base all'uso ed al tipo di posa:

#### FG16R16 0,6/1kV (EX FG7-R)

##### Cavi per energia e segnalamento

- **Classe di reazione al fuoco:** Cca – s3, d1, a3;
- **Norma di riferimento:** CEI 20-13;
- **Descrizione del cavo:** Anima con conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolante con gomma HEPR ad alto modulo qualità G16 che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche;
- **Colore anime:** nero;
- **Rivestimento interno:** riempitivo/guainetta di materiale non igroscopico;
- **Guaina:** In PVC speciale di qualità RG16, colore grigio;
- Conforme ai requisiti previsti dalla normativa europea prodotti da costruzione (CPR UE 305/11);
- Temperatura di funzionamento 90°C;
- Temperatura cortocircuito 250°C;
- Temperatura minima di posa -5°C;
- **Condizioni di posa:** in tubo o canalina, canale interrato, tubo interrato, aria libera, canale interrato, interrato con protezione;
- **Applicazioni:** cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al regolamento prodotti da costruzione (CPR).

Per ulteriori dettagli fare riferimento alla norma CEI 20-67 "Guida all'uso dei cavi 0,6/1kV".

Adatti per alimentazione e trasporto di energia e/o segnali nell'industria/artigianato e dell'edilizia residenziale. Adatti per posa fissa sia all'interno, che all'esterno su passerelle, in tubazioni, canalette o sistemi similari. Possono essere direttamente interrati.

#### 16. PORTATA E SEZIONE DEL CAVO

La sezione del cavo è stata scelta in modo che la portata del cavo  $I_z$ , sia in ogni caso maggiore o uguale alla corrente nominale dell'interruttore magnetotermico  $I_n$ .

La portata è inoltre condizionata dalla temperatura ambiente, la quale può essere notevolmente alterata dalla presenza di altri cavi nella stessa canalizzazione, oppure dalla vicinanza di tubazioni calde.

Per determinare la portata dei cavi in regime permanente ci si è riferiti alla tabella UNEL 35024/1.

#### 17. VERIFICA DELLA CADUTA DI TENSIONE

Per il loro corretto funzionamento gli utilizzatori devono funzionare al valore della tensione nominale per il quale sono previsti.

Il valore della caduta di tensione al termine di una linea è stato verificato mediante l'uso delle seguenti relazioni:

- linee monofasi :  $\Delta U = 2 \cdot I \cdot L \cdot (R \cos\varphi + X \sin\varphi)$

- linee trifasi :  $\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cos\varphi + X \sin\varphi)$

dove:

I - corrente nominale d'utilizzo (A)  
 L - lunghezza della linea (m)  
 $\varphi$  - angolo di sfasamento tra tensione e corrente  
 R,X - resistenza e reattanza della linea ( $\Omega/m$ )

per passare al valore percentuale:

$$\Delta U\% = \Delta U \cdot 100 / U$$

## 18. SCELTA DEL DISPOSITIVO DI PROTEZIONE

Tutte le condutture dovranno essere protette contro le sovracorrenti (correnti di sovraccarico e correnti di cortocircuito). La protezione dovrà essere realizzata mediante interruttori automatici magneto termici.

I parametri considerati ai fini del coordinamento cavo - dispositivo di protezione sono stati i seguenti:

- corrente di impiego  $I_b$  ;
- portata della conduttura  $I_z$  ;
- corrente nominale  $I_n$  del dispositivo di protezione (per dispositivi con corrente regolabile  $I_n$  corrisponde al valore regolato ;
- potere di interruzione  $I_{cn}$  del dispositivo di protezione ;
- corrente di intervento  $I_f$  e di non intervento  $I_{nf}$  del dispositivo di protezione ;
- integrale di Joule ( $I^2t$ ) del dispositivo di protezione ;
- integrale di Joule ( $K^2S^2$ ) sopportabile dal cavo .

(essendo S la sezione del conduttore e K un coefficiente che tiene conto del materiale conduttore e della natura dell'isolante).

## 19. PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO

La protezione delle condutture contro il sovraccarico, dovranno essere assicurate soddisfacendo sempre le seguenti relazioni:

$$1) I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$2) I_f \leq 1,45 I_z$$

Con la relazione 1) si vuole garantire il funzionamento del sistema in condizioni normali ( $I_b \leq I_n$ ), evitando di far funzionare il circuito in condizioni di sovraccarico ( $I_n \leq I_z$ ).

La relazione 2) è necessaria al fine di non permettere sovraccarichi troppo elevati alle condutture, ma allo stesso tempo di non interrompere il circuito per lievi e brevi sovraccarichi occasionali.

Per gli interruttori automatici  $I_f$  è sempre inferiore od uguale a  $1,45 I_n$ , e pertanto la 2) è sempre soddisfatta quando è soddisfatta la 1).

La protezione contro i sovraccarichi si traduce di conseguenza, nello scegliere  $I_n$  entro i due limiti :

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

## 20. PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO

La protezione contro il cortocircuito sarà assicurata quando sono verificate entrambe le seguenti condizioni :  
 il dispositivo di protezione presenta un potere di interruzione  $I_{cn}$  non inferiore al massimo valore  $I_{cM}$  della corrente di cortocircuito presunta che si può verificare nel punto di installazione:

$$I_{cn} \leq I_{cM}$$

il dispositivo di protezione interviene per cortocircuiti che si possono verificare in ogni punto della conduttura in modo che sia verificata la relazione :

$$I^2t \leq K^2S^2$$

Le due condizioni richiedono la determinazione del valore massimo e del valore minimo della corrente di cortocircuito; pertanto nei sistemi trifasi:

-  $I_{cm}$  è la corrente di cortocircuito al termine della condotta tra fase e fase se il neutro non è distribuito, oppure tra fase e neutro se questo è distribuito.

-  $I_{cM}$  è la corrente di cortocircuito trifase all'inizio della linea.

Per la verifica della seconda condizione sono stati utilizzati i grafici indicanti il valore dell' $I^2t$  dei dispositivi di protezione utilizzati.

Tenendo presente che il valore di  $I^2t$  è espresso con una zona, è stato utilizzato per la verifica il valore maggiore.

Proteggendo le condutture mediante interruttori automatici sul grafico indicante l' $I^2t$  dell'interruttore è stata tracciata la caratteristica corrispondente al valore  $K^2S^2$  del cavo, la quale è risultata completamente al di sopra della caratteristica dell'interruttore risultando protetto per qualsiasi valore di corrente.

## 21. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Le misure di protezione contro i contatti diretti comprendono tutti gli accorgimenti necessari a proteggere le persone contro il pericolo derivante dal contatto con parti attive normalmente in tensione.

I sistemi di protezione previsti per gli ambienti ordinari comprendono misure quali l'isolamento, l'impiego di involucri e barriere, di ostacoli e distanziamenti ed inoltre metodi particolari quali la limitazione della corrente e della carica elettrica.

## 22. ISOLAMENTO

L'isolamento delle parti attive dovranno essere l'elemento base per la sicurezza.

I componenti, quali i cavi, condotti prefabbricati, organi di manovra e comando, apparecchiature e macchine, soddisfano le norme specifiche che ne dettano i criteri di costruzione.

L'isolante dovrà essere possibile rimuoverlo solo mediante distruzione e presentare caratteristiche di resistenza ad agenti meccanici, chimici, termici, elettrici ed atmosferici.

Gli isolanti rispondono a precise condizioni quali il valore di tensione a cui il componente funziona, il grado di resistenza meccanica, la temperatura di funzionamento, la resistenza agli agenti chimici più o meno corrosivi ed agli agenti atmosferici.

## 23. INVOLUCRI E BARRIERE

Gli involucri sono quelle parti che assicurano la protezione di un componente elettrico contro determinati agenti esterni e, in ogni direzione, contro i contatti diretti.

Le barriere sono parti che assicurano la protezione contro i contatti diretti nelle direzioni abituali di accesso le quali possono essere rimosse.

I coperchi, le ante, i ripari al fine di mantenere invariata la loro validità antinfortunistica contro i contatti diretti offrono opportunità di apertura o rimozione solo tramite l'impiego di una chiave o mediante un attrezzo.

Il grado di protezione antinfortunistica delle barriere e degli involucri deve essere almeno IPXXB (per barriere orizzontali a portata di mano il grado deve essere IPXXD).

## 24. PROTEZIONE ADDIZIONALE MEDIANTE DIFFERENZIALI

L'uso degli interruttori differenziali con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30 mA è considerato dalle Norme CEI 64-8 un metodo addizionale per la protezione contro i contatti diretti.

## 25. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Tale protezione consiste nelle misure intese a salvaguardare le persone contro il pericolo derivante dal contatto con parti conduttrici isolate dalle parti attive ma che potrebbero andare in tensione a causa di un guasto (cedimento dell'isolamento).

## 26. INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITO

Il sistema di protezione con interruzione automatica del circuito assume caratteristiche differenti in relazione al sistema di distribuzione .

Negli impianti elettrici alimentati direttamente in bassa tensione con sistema TT un guasto tra una fase ed una massa determinata la circolazione di una corrente di guasto che interessa contemporaneamente gli impianti di terra dell'utente e dell'ente distributore (cabina).

Il valore di tale corrente dipende dall'impedenza dell'anello di guasto costituita essenzialmente dalla resistenza di terra  $R_n$  e  $R_t$ .

L'interruzione automatica dell'alimentazione dovrà essere assicurata da interruttori differenziali i quali dovranno soddisfare la seguente condizione :

$$RA \leq 50/I_{dn}$$

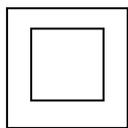
$RA$  è la somma della resistenza di terra ( $R_t$  del dispersore) e dei conduttori di protezione delle masse (ohm).

$I_{dn}$  è la corrente differenziale nominale del dispositivo differenziale.

## 27. PROTEZIONE SENZA INTERRUZIONE AUTOMATICA (COMPONENTI DI CLASSE II)

L'impianto elettrico essendo alimentato da un sistema di I categoria consente di ottenere la protezione contro le tensioni di contatto mediante l'uso di materiale elettrico (conduttori, scatole di derivazione, quadri, apparecchi, ecc.) con doppio isolamento o con isolamento rinforzato (componenti in classe II) senza connessioni a terra.

Si considerano apparecchi di questa categoria tutti quei materiali che riportano la simbologia del doppio quadratino concentrico.



Simbolo grafico di doppio isolamento

I cavi sono in oltre considerati di classe II in quanto:

- cavi con guaina non metallica (guaina isolante) e che non comprendono un rivestimento metallico (schermo o armatura), ed inoltre aventi una tensione nominale maggiore di un gradino rispetto a quella necessaria per il sistema elettrico servito.
- I cavi unipolari senza guaina installati in tubo protettivo o canale isolante rispondente alle relative norme.

## 28. CALCOLO LINEA



## 29. Verifiche Illuminotecniche

### **Piazzale Stazione, Carpi (MO)**

Impianto : MOD 2.0 RX

Numero progetto : P-23029\_A0

Cliente : Ing. Fabio Ferrini

Autore : Lighting Consultant - Arch. Alice Pigozzi

Data : 28.02.2023

Descrizione progetto:

NORMATIVA DI RIFERIMENTO:

- L.R. 19/2003 "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e risparmio energetico"
- Norma UNI 11248 - 2016 "Selezione delle categorie illuminotecniche"
- Norma UNI EN 13201 - 2016 "Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali"

CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE CONSIDERATE:

Em: 20 lux

I seguenti valori si basano su calcoli esatti di lampade e punti luce tarati e sulla loro disposizione. Nella realtà potranno verificarsi differenze graduali. Resta escluso qualunque diritto di garanzia per i dati dei punti luce. Il produttore non si assume alcuna responsabilità per danni anche parziali derivanti all'utente o a terzi.

Questa clausola di esclusione della responsabilità è valida per qualsiasi motivo giuridico e comprende in particolare anche la responsabilità per il personale ausiliario.

---

-please put your own address here-

Oggetto : Piazzale Stazione, Carpi (MO)  
 Impianto : MOD 2.0 RX  
 Numero progetto : P-23029\_A0  
 Data : 28.02.2023

## Sommario

Copertina	1
Sommario	2
<b>1 Dati punti luce</b>	
<b>1.1 AEC ILLUMINAZIONE SRL, MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S0... (MOD 2.0 URBAN 0...)</b>	
1.1.1 Pagina dati	3
1.1.2 CDL	4
<b>1.2 AEC ILLUMINAZIONE SRL, MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S0... (MOD 2.0 URBAN 0...)</b>	
1.2.1 Pagina dati	5
1.2.2 CDL	6
<b>1.3 AEC ILLUMINAZIONE SRL, MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 ... (MOD 2.0 BOLLARD...)</b>	
1.3.1 Pagina dati	7
1.3.2 CDL	8
<b>2 Impianto esterno 1</b>	
<b>2.1 Descrizione, Impianto esterno 1</b>	
2.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno	9
2.1.2 Pianta	10
<b>2.2 Riepilogo, Impianto esterno 1</b>	
2.2.1 Panoramica risultato, Piazza	11
2.2.2 Panoramica risultato, Tratto stradale	13
2.2.3 Panoramica risultato, Corsello pedonale	15
<b>2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno 1</b>	
2.3.1 Falsi Colori, Piazza (E)	17
2.3.2 Falsi Colori, Tratto stradale (E)	18
2.3.3 Falsi Colori, Corsello pedonale (E)	19

-please put your own address here-

Oggetto : Piazzale Stazione, Carpi (MO)  
 Impianto : MOD 2.0 RX  
 Numero progetto : P-23029\_A0  
 Data : 28.02.2023

## 1 Dati punti luce

### 1.1 AEC ILLUMINAZIONE SRL, MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S0... (MOD 2.0 URBAN 0...)

#### 1.1.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.5-2M

MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.5-2M

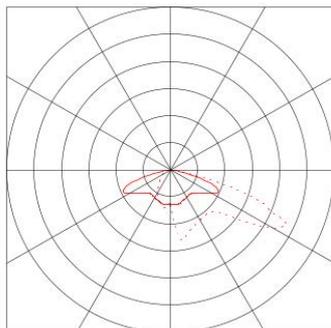
#### Dati punti luce

Rendimento punto luce : 100%  
 Rendimento punto luce : 112.46 lm/W  
 Classificazione : A20 ↓100.0% ↑0.0%  
 CIE Flux Codes : 27 61 96 100 100  
 UGR 4H 8H : 36.5 / 21.0  
 Potenza : 30.5 W  
 Flusso luminoso : 3430 lm

#### Sorgenti:

Quantità : 1  
 Nome : L-MD2-0F2H1-3000-525-2l  
 Temp. Di Colore : 3000  
 Flusso luminoso : 3430 lm  
 Resa cromatica : 70

Dimensioni : 500 mm x 200 mm x 80 mm

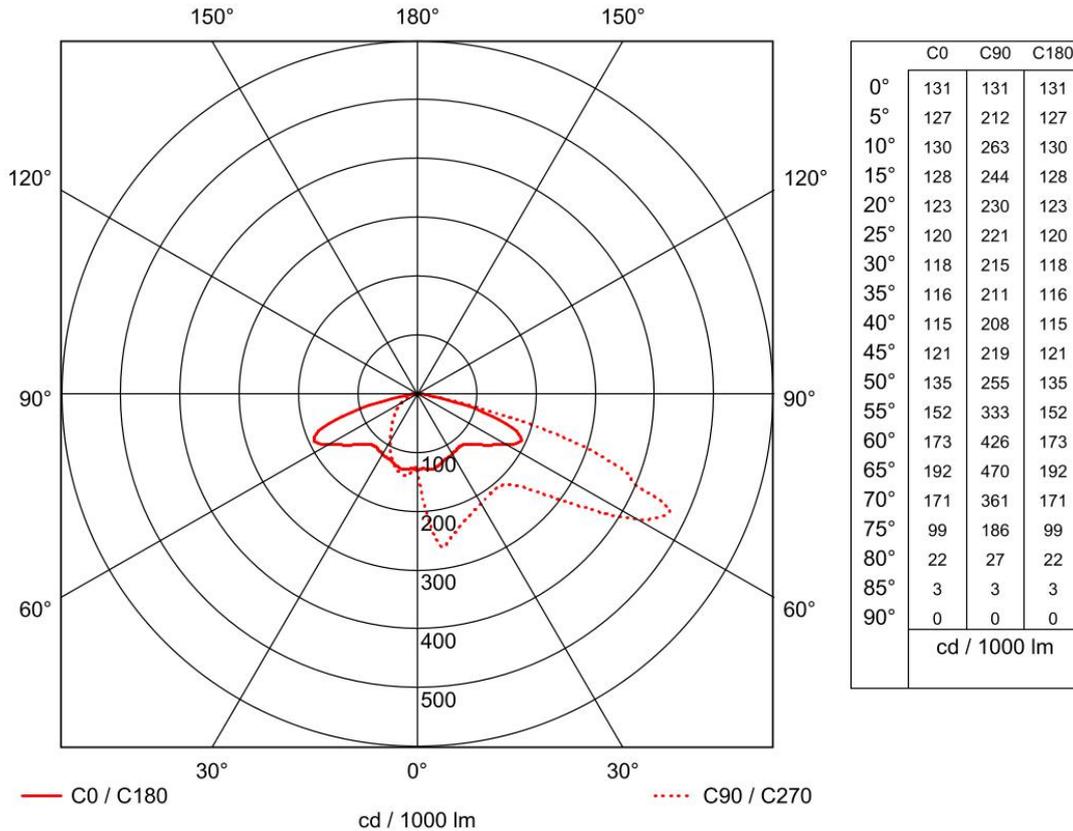


-please put your own address here-

Oggetto : Piazzale Stazione, Carpi (MO)  
 Impianto : MOD 2.0 RX  
 Numero progetto : P-23029\_A0  
 Data : 28.02.2023

**1.1 AEC ILLUMINAZIONE SRL, MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S0... (MOD 2.0 URBAN 0...)**

**1.1.2 CDL**



Marca	: AEC ILLUMINAZIONE SRL	Rendimento	: 100%
Codice	: MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.5-2M	Rendimento punto luce	: 112.46 lm/W (A20)
Nome punto luce	: MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.5-2M	Distrib. della luce	: asimmetrico
Accessori	: 1 x L-MD2-0F2H1-3000-525-2M-70-2	Angolo fascio luminoso	: -- C0 72.6° C90
Dimensioni	: L 500 mm x L 200 mm x H 80 mm		-- C180
Nome file	: MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.5-2M		-- C270

-please put your own address here-

Oggetto : Piazzale Stazione, Carpi (MO)  
 Impianto : MOD 2.0 RX  
 Numero progetto : P-23029\_A0  
 Data : 28.02.2023

## 1 Dati punti luce

### 1.2 AEC ILLUMINAZIONE SRL, MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S0... (MOD 2.0 URBAN 0...)

#### 1.2.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.7-4M

MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.7-4M

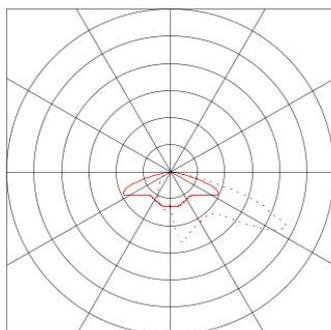
#### Dati punti luce

Rendimento punto luce : 100%  
 Rendimento punto luce : 110 lm/W  
 Classificazione : A20 ↓100.0% ↑0.0%  
 CIE Flux Codes : 27 61 96 100 100  
 UGR 4H 8H : 37.1 / 21.7  
 Potenza : 76 W  
 Flusso luminoso : 8360 lm

#### Sorgenti:

Quantità : 1  
 Nome : L-MD2-0F2H1-3000-700-4I  
 Temp. Di Colore : 3000  
 Flusso luminoso : 8360 lm  
 Resa cromatica : 70

Dimensioni : 950 mm x 200 mm x 80 mm

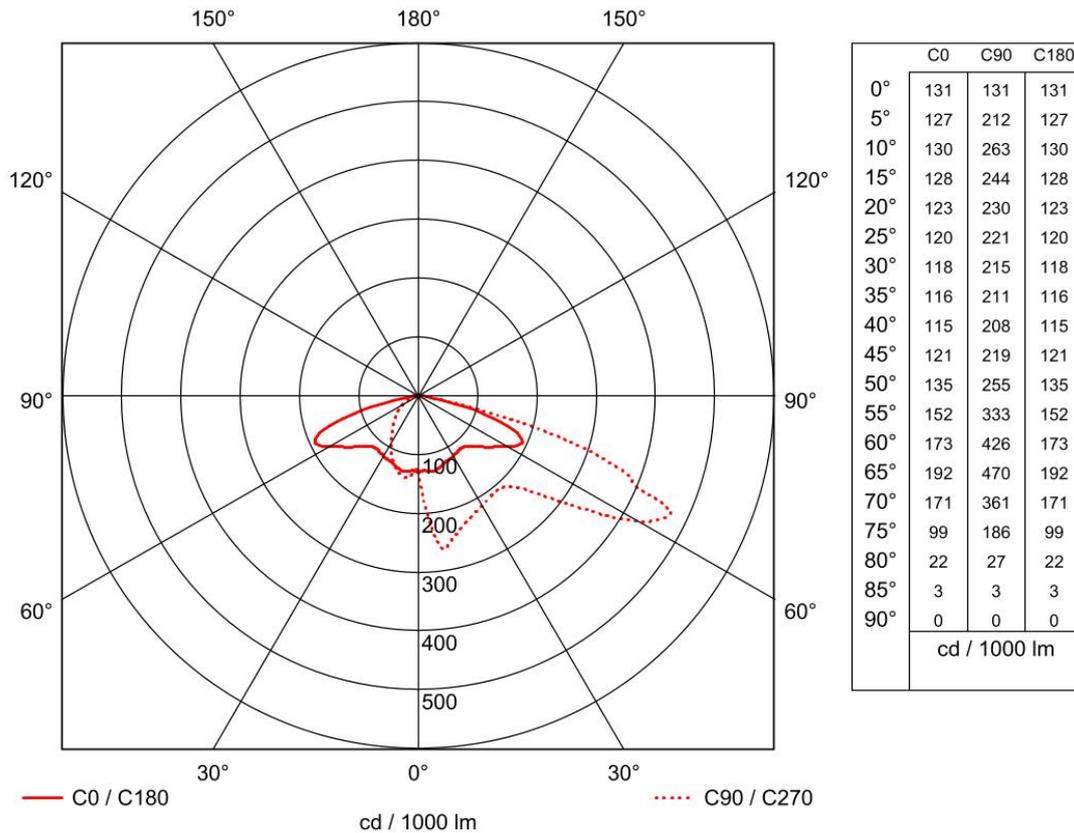


-please put your own address here-

Oggetto : Piazzale Stazione, Carpi (MO)  
 Impianto : MOD 2.0 RX  
 Numero progetto : P-23029\_A0  
 Data : 28.02.2023

**1.2 AEC ILLUMINAZIONE SRL, MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S0... (MOD 2.0 URBAN 0...)**

**1.2.2 CDL**



Marca	: AEC ILLUMINAZIONE SRL	Rendimento	: 100%
Codice	: MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.7-4M	Rendimento punto luce	: 110 lm/W (A20)
Nome punto luce	: MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.7-4M	Distrib. della luce	: asimmetrico
Accessori	: 1 x L-MD2-0F2H1-3000-700-4M-70-2	Angolo fascio luminoso	: -- C0
Dimensioni	: L 950 mm x L 200 mm x H 80 mm		: 72.6° C90
Nome file	: MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.7-4M		: -- C180
			: -- C270

-please put your own address here-

Oggetto : Piazzale Stazione, Carpi (MO)  
 Impianto : MOD 2.0 RX  
 Numero progetto : P-23029\_A0  
 Data : 28.02.2023

## 1 Dati punti luce

### 1.3 AEC ILLUMINAZIONE SRL, MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 ... (MOD 2.0 BOLLARD...)

#### 1.3.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.30-1M SAT

MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.30-1M SAT

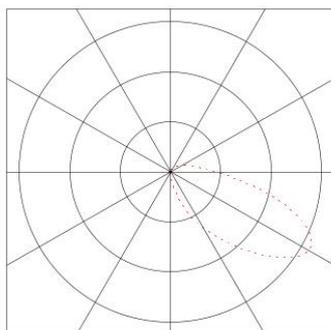
#### Dati punti luce

Rendimento punto luce : 100%  
 Rendimento punto luce : 89.47 lm/W  
 Classificazione : B11 ↓84.0% ↑16.0%  
 CIE Flux Codes : 14 46 81 84 100  
 UGR 4H 8H : 21.4 / -  
 Potenza : 9.5 W  
 Flusso luminoso : 850 lm

#### Sorgenti:

Quantità : 1  
 Nome : L-MOD-0F2H1-3000-300-1  
 Temp. Di Colore : 3000  
 Flusso luminoso : 850 lm  
 Resa cromatica : 70

Dimensioni : 100 mm x 250 mm x 415 mm

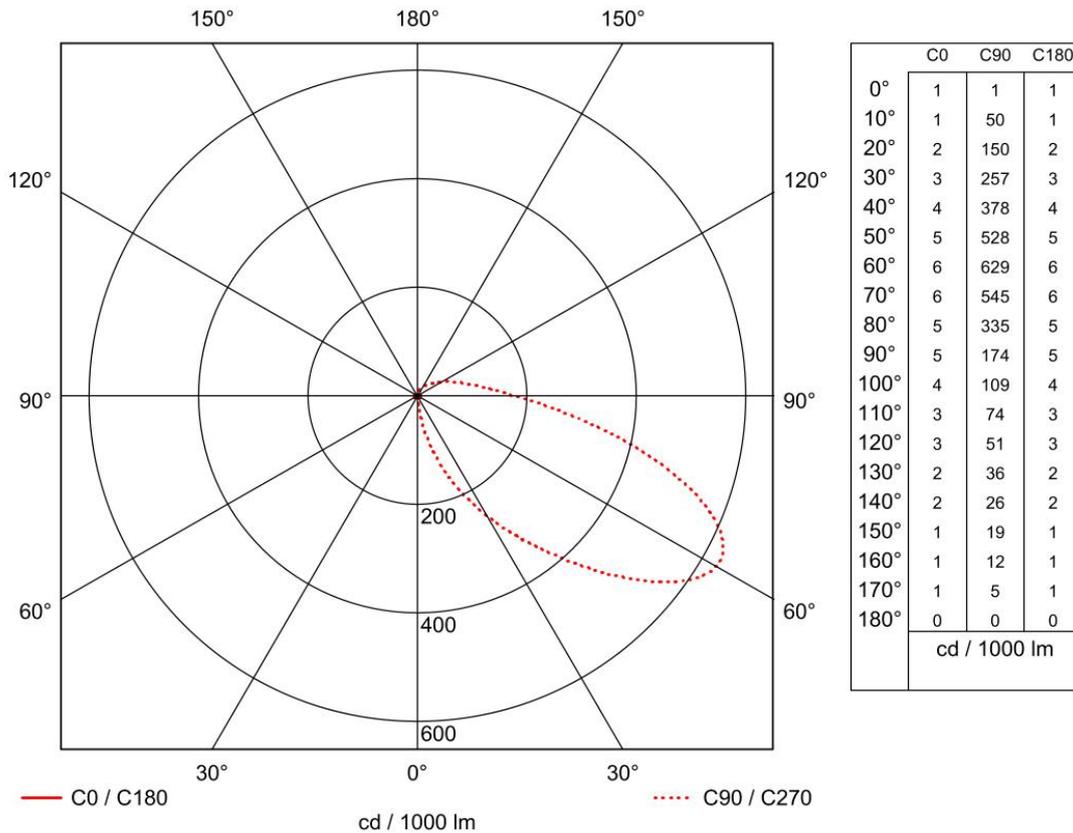


-please put your own address here-

Oggetto : Piazzale Stazione, Carpi (MO)  
 Impianto : MOD 2.0 RX  
 Numero progetto : P-23029\_A0  
 Data : 28.02.2023

**1.3 AEC ILLUMINAZIONE SRL, MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 ... (MOD 2.0 BOLLARD...)**

**1.3.2 CDL**



Marca	: AEC ILLUMINAZIONE SRL	Rendimento	: 100%
Codice	: MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.30	Rendimento punto luce	: 89.47 lm/W (B11)
Nome punto luce	: MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.30-1M SAT	Distrib. della luce	: asimmetrico
Accessori	: 1 x L-MOD-0F2H1-3000-300-1M-70-;	Angolo fascio luminoso	: -- C0 80.8° C90
Dimensioni	: L 100 mm x L 250 mm x H 415 mm		-- C180
Nome file	: MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.30		-- C270

-please put your own address here-

Oggetto : Piazzale Stazione, Carpi (MO)  
 Impianto : MOD 2.0 RX  
 Numero progetto : P-23029\_A0  
 Data : 28.02.2023

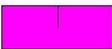
## 2 Impianto esterno 1

### 2.1 Descrizione, Impianto esterno 1

#### 2.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Dati prodotti:

Tipo Num. Marca

		<b>AEC ILLUMINAZIONE SRL</b>	
1	4 x	Codice	: MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.5-2M
		Nome punto luce	: MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.5-2M
		Sorgenti	: 1 x L-MD2-0F2H1-3000-525-2M-70-25 30.5 W / 3430 lm
2	3 x	Codice	: MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.7-4M
		Nome punto luce	: MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.7-4M
		Sorgenti	: 1 x L-MD2-0F2H1-3000-700-4M-70-25 76 W / 8360 lm
3	4 x	Codice	: MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.30-1M SAT
		Nome punto luce	: MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.30-1M SAT
		Sorgenti	: 1 x L-MOD-0F2H1-3000-300-1M-70-25 9.5 W / 850 lm

Nr.	Centro			Angolo di rotazione			Coordinate destinazione		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
<b>AEC ILLUMINAZIONE SRL MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.5-2M MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.5-2M</b>									
1.1	64.84	65.27	4.96	111.11	0.00	0.00	54.91	61.44	0.00
1.2	44.79	63.24	4.96	315.96	0.00	0.00	52.18	70.89	0.00
1.3	55.15	52.42	4.96	311.83	0.00	0.00	63.07	59.51	0.00
1.4	65.02	41.15	4.96	310.83	0.00	0.00	73.07	48.10	0.00
<b>AEC ILLUMINAZIONE SRL MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.7-4M MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.7-4M</b>									
5	44.05	62.49	5.96	135.96	0.00	0.00	35.17	53.31	0.00
6	54.41	51.67	5.96	131.83	0.00	0.00	44.88	43.15	0.00
7	64.28	40.40	5.96	130.83	0.00	0.00	54.61	32.04	0.00
<b>AEC ILLUMINAZIONE SRL MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.30-1M SAT MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.30-1M SAT</b>									
8	48.79	70.90	0.79	245.00	0.00	0.00	48.79	70.90	0.00
9	49.89	73.28	0.79	245.00	0.00	0.00	49.89	73.28	0.00
10	50.99	75.67	0.79	245.00	0.00	0.00	50.99	75.67	0.00
11	52.09	78.05	0.79	245.00	0.00	0.00	52.10	78.05	0.00

#### Elementi di creazione

##### Superficie di misurazione

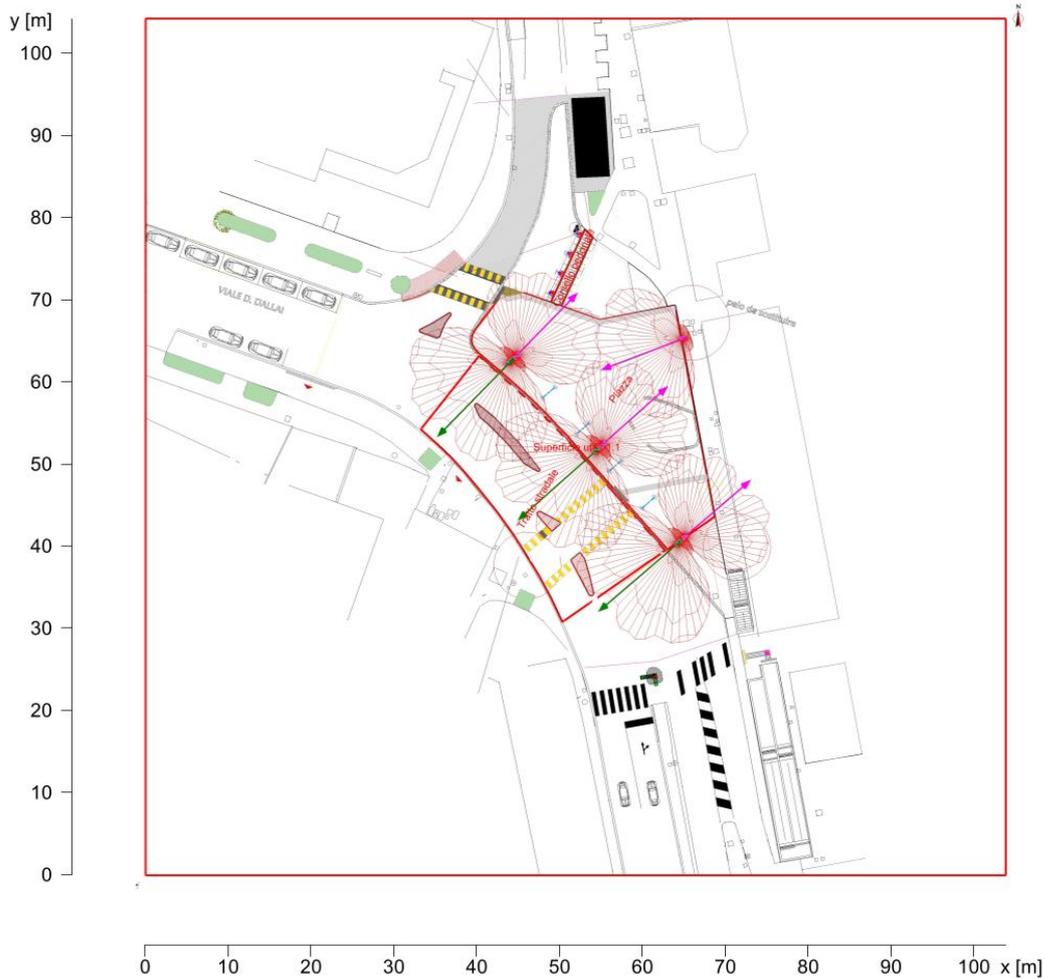
Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione		
						Asse Z	Asse L	Asse Q
Sup. ut. 1.1	0.00	0.00	0.00	103.81	104.21	0.00	0.00	0.00
Piazza								
M 1	42.62	70.16	0.00	44.03	41.54	53.05	0.00	0.00
Tratto stradale								
M 2	39.27	64.09	0.00	39.67	36.22	58.38	0.00	0.00
Corsello pedonale								
M 3	53.01	78.60	0.00	5.36	9.43	65.08	0.00	0.00

-please put your own address here-

Oggetto : Piazzale Stazione, Carpi (MO)  
Impianto : MOD 2.0 RX  
Numero progetto : P-23029\_A0  
Data : 28.02.2023

## 2.1 Descrizione, Impianto esterno 1

### 2.1.2 Pianta



-please put your own address here-

Oggetto : Piazzale Stazione, Carpi (MO)  
 Impianto : MOD 2.0 RX  
 Numero progetto : P-23029\_A0  
 Data : 28.02.2023

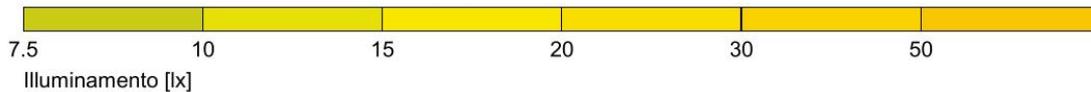
## 2 Impianto esterno 1

### 2.2 Riepilogo, Impianto esterno 1

#### 2.2.1 Panoramica risultato, Piazza



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 x [m]



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Fattore di manut.	0.80
Flusso Totale	42200 lm
Potenza totale	388 W
Potenza totale per superficie (10818.27 m <sup>2</sup> )	0.04 W/m <sup>2</sup>

#### Illuminamento

Illuminamento medio	Em	24.4 lx
Illuminamento minimo	Emin	10 lx
Illuminamento massimo	Emax	60.5 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:2.44 (0.41)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:6.05 (0.17)

#### Tipo Num. Marca

<b>AEC ILLUMINAZIONE SRL</b>			
1	4 x	Codice	: MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.5-2M
		Nome punto luce	: MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.5-2M
		Sorgenti	: 1 x L-MD2-0F2H1-3000-525-2M-70-25 30.5 W / 3430 lm
2	3 x	Codice	: MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.7-4M
		Nome punto luce	: MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.7-4M
		Sorgenti	: 1 x L-MD2-0F2H1-3000-700-4M-70-25 76 W / 8360 lm

-please put your own address here-

Oggetto : Piazzale Stazione, Carpi (MO)  
Impianto : MOD 2.0 RX  
Numero progetto : P-23029\_A0  
Data : 28.02.2023

## 2 Impianto esterno 1

### 2.2 Riepilogo, Impianto esterno 1

#### 2.2.1 Panoramica risultato, Piazza

3	4 x	Codice	: MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.30-1M SAT
		Nome punto luce	: MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.30-1M SAT
		Sorgenti	: 1 x L-MOD-0F2H1-3000-300-1M-70-25 9.5 W / 850 lm

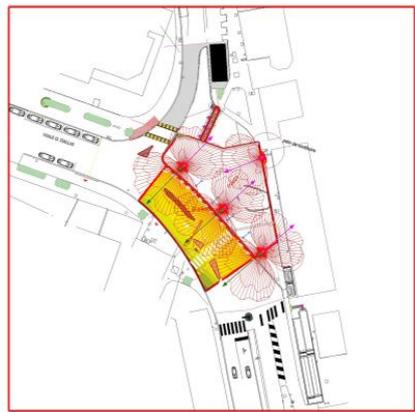
---

-please put your own address here-

Oggetto : Piazzale Stazione, Carpi (MO)  
 Impianto : MOD 2.0 RX  
 Numero progetto : P-23029\_A0  
 Data : 28.02.2023

## 2.2 Riepilogo, Impianto esterno 1

### 2.2.2 Panoramica risultato, Tratto stradale



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 x [m]



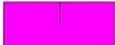
#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Fattore di manut.	0.80
Flusso Totale	42200 lm
Potenza totale	388 W
Potenza totale per superficie (10818.27 m <sup>2</sup> )	0.04 W/m <sup>2</sup>

#### Illuminamento

Illuminamento medio	Em	22.1 lx
Illuminamento minimo	Emin	4.8 lx
Illuminamento massimo	Emax	41.6 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:4.56 (0.22)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:8.59 (0.12)

#### Tipo Num. Marca

<b>AEC ILLUMINAZIONE SRL</b>	
1	4 x
	Codice : MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.5-2M Nome punto luce : MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.5-2M Sorgenti : 1 x L-MD2-0F2H1-3000-525-2M-70-25 30.5 W / 3430 lm
2	3 x
	Codice : MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.7-4M Nome punto luce : MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.7-4M Sorgenti : 1 x L-MD2-0F2H1-3000-700-4M-70-25 76 W / 8360 lm

-please put your own address here-

Oggetto : Piazzale Stazione, Carpi (MO)  
Impianto : MOD 2.0 RX  
Numero progetto : P-23029\_A0  
Data : 28.02.2023

## 2.2 Riepilogo, Impianto esterno 1

### 2.2.2 Panoramica risultato, Tratto stradale

3	4 x	Codice	: MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.30-1M SAT
		Nome punto luce	: MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.30-1M SAT
		Sorgenti	: 1 x L-MOD-0F2H1-3000-300-1M-70-25 9.5 W / 850 lm

---

-please put your own address here-

Oggetto : Piazzale Stazione, Carpi (MO)  
 Impianto : MOD 2.0 RX  
 Numero progetto : P-23029\_A0  
 Data : 28.02.2023

## 2.2 Riepilogo, Impianto esterno 1

### 2.2.3 Panoramica risultato, Corsello pedonale



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 x [m]



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Fattore di manut.	0.80
Flusso Totale	42200 lm
Potenza totale	388 W
Potenza totale per superficie (10818.27 m <sup>2</sup> )	0.04 W/m <sup>2</sup>

#### Illuminamento

Illuminamento medio	Em	92 lx
Illuminamento minimo	Emin	40 lx
Illuminamento massimo	Emax	193 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:2.27 (0.44)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:4.79 (0.21)

#### Tipo Num. Marca

<b>AEC ILLUMINAZIONE SRL</b>		
1	4 x	Codice : MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.5-2M
		Nome punto luce : MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.5-2M
		Sorgenti : 1 x L-MD2-0F2H1-3000-525-2M-70-25 30.5 W / 3430 lm
2	3 x	Codice : MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.7-4M
		Nome punto luce : MOD 2.0 URBAN 0F2H1 S05 3.7-4M
		Sorgenti : 1 x L-MD2-0F2H1-3000-700-4M-70-25 76 W / 8360 lm

-please put your own address here-

Oggetto : Piazzale Stazione, Carpi (MO)  
Impianto : MOD 2.0 RX  
Numero progetto : P-23029\_A0  
Data : 28.02.2023

## 2.2 Riepilogo, Impianto esterno 1

### 2.2.3 Panoramica risultato, Corsello pedonale

3	4 x	Codice	: MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.30-1M SAT
		Nome punto luce	: MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.30-1M SAT
		Sorgenti	: 1 x L-MOD-0F2H1-3000-300-1M-70-25 9.5 W / 850 lm

---

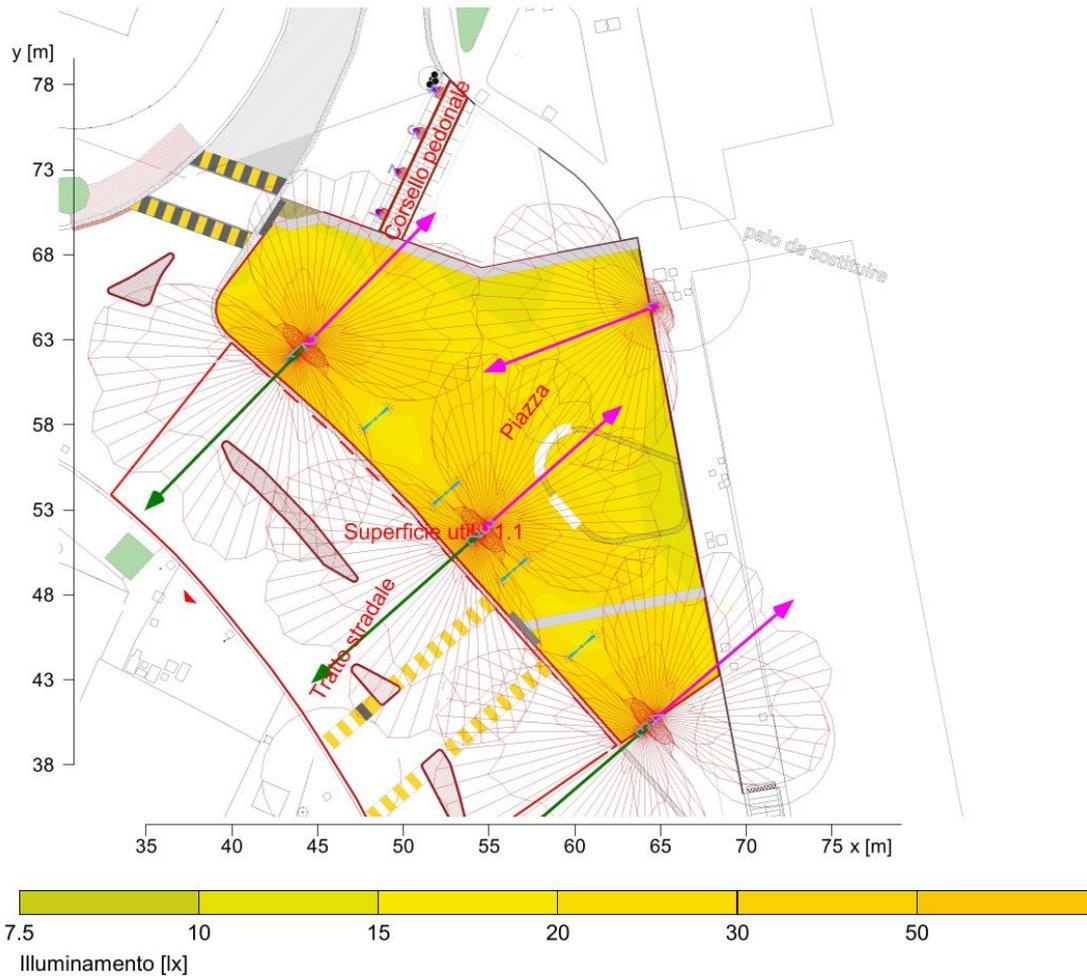
-please put your own address here-

Oggetto : Piazzale Stazione, Carpi (MO)  
 Impianto : MOD 2.0 RX  
 Numero progetto : P-23029\_A0  
 Data : 28.02.2023

## 2 Impianto esterno 1

### 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno 1

#### 2.3.1 Falsi Colori, Piazza (E)



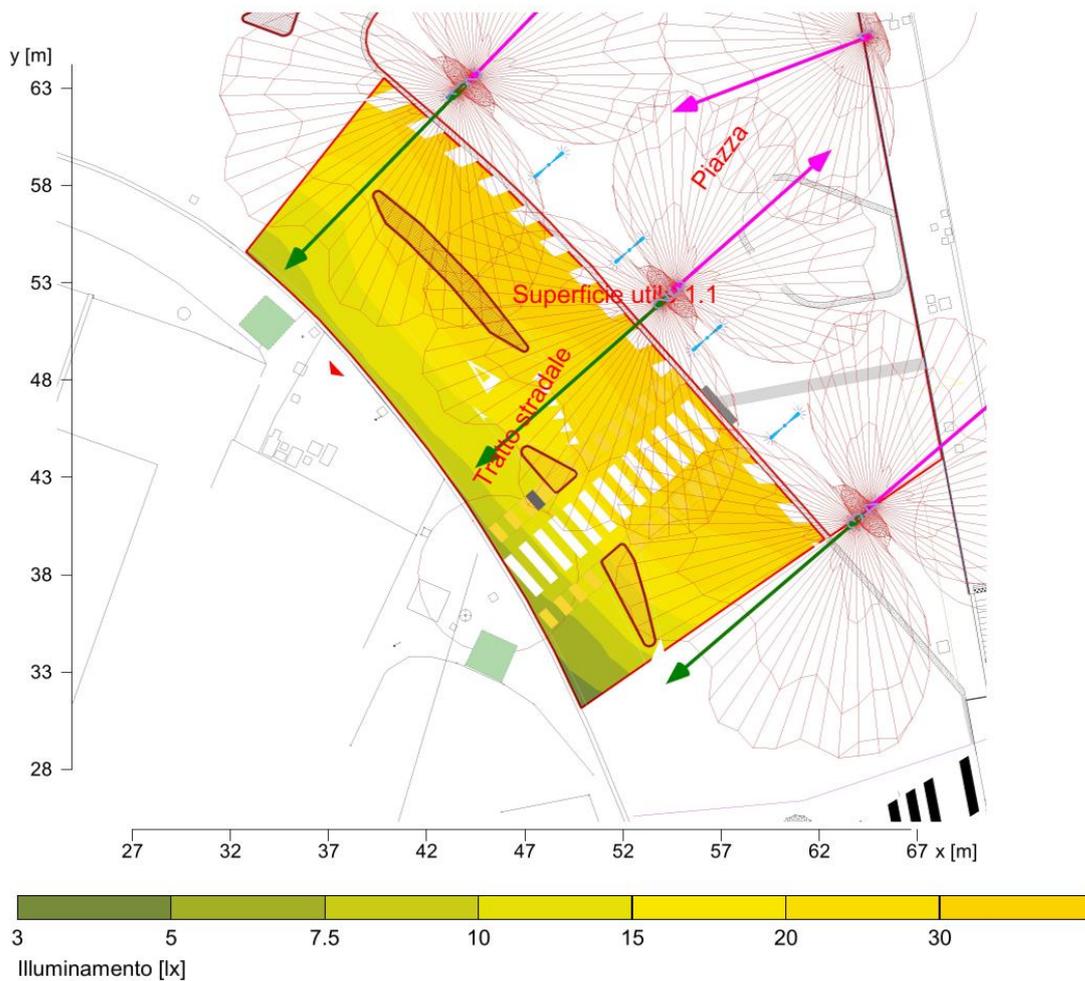
Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 24.4 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 10 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 60.5 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	: 1 : 2.44 (0.41)
Uniformità Ud	Emin/Emax	: 1 : 6.05 (0.17)

-please put your own address here-

Oggetto : Piazzale Stazione, Carpi (MO)  
 Impianto : MOD 2.0 RX  
 Numero progetto : P-23029\_A0  
 Data : 28.02.2023

### 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno 1

#### 2.3.2 Falsi Colori, Tratto stradale (E)



Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 22.1 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 4.8 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 41.6 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	: 1 : 4.56 (0.22)
Uniformità Ud	Emin/Emax	: 1 : 8.59 (0.12)

-please put your own address here-

Oggetto : Piazzale Stazione, Carpi (MO)  
 Impianto : MOD 2.0 RX  
 Numero progetto : P-23029\_A0  
 Data : 28.02.2023

## 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno 1

### 2.3.3 Falsi Colori, Corsello pedonale (E)



Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 92 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 40 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 193 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	: 1 : 2.27 (0.44)
Uniformità Ud	Emin/Emax	: 1 : 4.79 (0.21)

-please put your own address here-

30. Scheda prodotto

Scheda prodotto

DIVISIONE TECNICA

MOD 2.0 URBAN 200

Rev. NOV-22

**MOD2.0**

<b>MOD 2.0 URBAN 200</b>	
CARATTERISTICHE PRINCIPALI	
<b>Applicazioni</b>	Illuminazione stradale, urbana e architettonica.
<b>Gruppo ottico</b>	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 urbane e extraurbane, specifica per asfalti bagnati. SV/SV2: Ottica asimmetrica per illuminazione di svincoli autostradali o strade urbane molto strette. S05: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e aree verdi. OP-DX/SX: Ottica asimmetrica per attraversamenti pedonali. ASP/ASC: Ottica asimmetrica per proiezione. Temperatura di colore: 4000K (3000K in opzione)   CRI ≥ 70 LOR= 100%, DLOR= 100%, ULOR= 0% Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED: 168 lm/W @ 525mA, Tj=85°C, 4000K
<b>Classe di isolamento</b>	II, I
<b>Grado di protezione</b>	IP66
<b>Dimensioni</b>	Vedere tabella
<b>Peso</b>	max 11kg
<b>Superficie esposta</b>	Laterale max 0.08m <sup>2</sup>   Pianta max 0.19m <sup>2</sup>
<b>Montaggio</b>	TP: montaggio testa palo Ø60-70-76-102mm RX-2: montaggio su palo rettangolare 200x80mm AC: montaggio a braccio su pali Ø102-114-127mm
<b>Inclinazione</b>	0° non regolabile
<b>Moduli LED</b>	Gruppo ottico rimovibile
<b>Cablaggio</b>	Piastra cablaggio rimovibile
<b>Temp. di esercizio</b>	-40°C / +50°C
<b>Temp. di stoccaggio</b>	-40°C / +80°C
<b>Norme di riferimento</b>	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
CARATTERISTICHE ELETTRICHE	
<b>Alimentazione</b>	220+240V 50/60Hz
<b>Fattore di potenza</b>	>0,95 (a pieno carico, F, DA, DAC)
<b>Sezionatore</b>	Incluso, con ferma cavo integrato (versioni L=800 – 950mm)
<b>Connessione rete</b>	Per cavi sezione max. 4mm <sup>2</sup> (versioni con sezionatore) Cavo uscente H07RN-F nx1.5mm <sup>2</sup> (versioni L=350 - 500 - 650mm). In opzione: connettore esterno M/F IP66/68 per cavi sezione max. 2,5mm <sup>2</sup> , Ømax. 12mm
<b>Protez. sovratensioni</b>	Fino a 10kV   Con SPD (in opzione) 10kV / 10kV CM/DM
<b>SPD (in opzione)</b>	10kV-10kA, type 2+3, completo di LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione del carico a fine vita.
<b>Sistema di controllo (opzioni)</b>	F: Fisso non dimmerabile. DA: Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default. DAC: Profilo DA custom. FLC: Flusso luminoso costante. WL: Telecontrollo punto/punto ad onde radio. DALI: Interfaccia di dimmerazione digitale DALI. NEMA: Presa 7 pin (ANSI C136.41).
<b>Vita gruppo ottico (Tq=25°C, 700mA)</b>	>100.000hr L90B10 >100.000hr L90, TM-21
MATERIALI	
<b>Attacco</b>	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.
<b>Corpo Dissipatore</b>	Alluminio estruso. Verniciato a polveri.
<b>Ganci di chiusura</b>	Molle in acciaio inox.
<b>Gruppo ottico</b>	Alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. Alluminio classe A+ (DIN EN 16268)
<b>Schermo</b>	Vetro piano temperato sp. 5mm elevata trasparenza.
<b>Pressacavo</b>	Plastico M20x1.5 - IP68
<b>Guarnizione</b>	Poliuretanic
<b>Colore</b>	Grafite - Cod. 01

AEC Illuminazione S.r.l.  
[www.aecilluminazione.it](http://www.aecilluminazione.it) - [aec@aecilluminazione.it](mailto:aec@aecilluminazione.it)

Scheda prodotto

DIVISIONE TECNICA

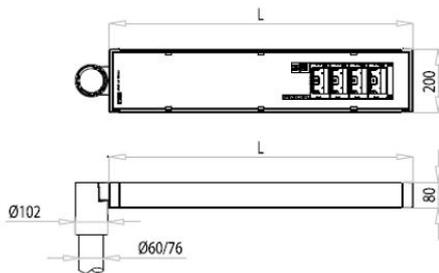
MOD 2.0 URBAN 200

Rev. NOV-22

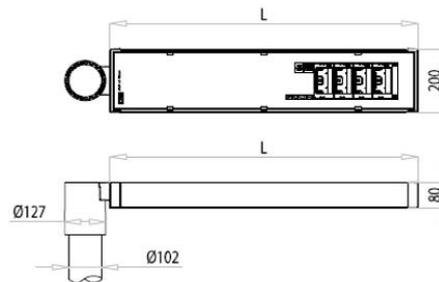
**MOD2.0**

MODULI LED	LUNGHEZZA APPARECCHIO L (mm)	SEZIONATORE	FOTOCELLULE (NEMA-ZODION)	CAVO USCENTE
n. 1 modulo 0F2H1/0F3	350	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0,5 m
	500	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0,5 m
n. 2 moduli 0F2H1/0F3	500	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0,5 m
	650	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0,5 m
n. 3 moduli 0F2H1/0F3	800	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	su richiesta
	950	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	su richiesta
n. 4 moduli 0F2H1/0F3	800	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	su richiesta
	950	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	su richiesta
n. 1 modulo 0F6	500	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0,5 m
	535	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0,5 m
	650	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0,5 m
	800	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	su richiesta
n. 2 moduli 0F6	950	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	su richiesta

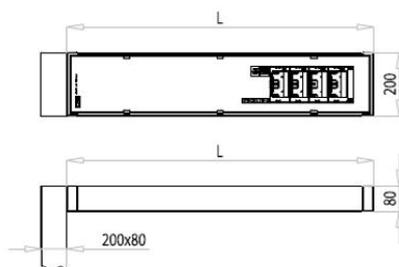
TP Ø60/76



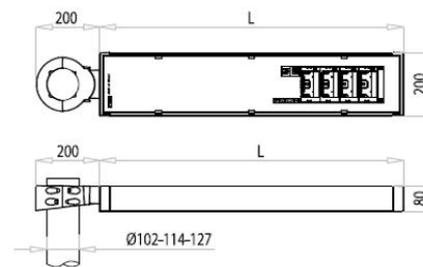
TP Ø102mm



RX-2



AC



AEC Illuminazione S.r.l.  
www.aecilluminazione.it - aec@aecilluminazione.it

DIVISIONE TECNICA

MOD 2.0 URBAN 200 - 4000K

Rev. 11-22



APPARECCHIO	OTTICA	CORRENTE LED (mA)	FLUSSO APPARECCHIO* (Tq=25°C, 4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
MOD 2.0 URBAN 200 0F2H1 4.5-1M	S05	525	1880	16	117	2184	13
MOD 2.0 URBAN 200 0F2H1 4.5-2M	STU-M		3690	30.5	120	4368	26
MOD 2.0 URBAN 200 0F2H1 4.5-3M	STU-S		5530	44	125	6553	39
MOD 2.0 URBAN 200 0F2H1 4.5-4M	SV SV2		7150	57	125	8737	52
MOD 2.0 URBAN 200 0F2H1 4.7-1M	S05	700	2420	21.5	112	2765	17
MOD 2.0 URBAN 200 0F2H1 4.7-2M	STU-M		4720	40	118	5530	35
MOD 2.0 URBAN 200 0F2H1 4.7-3M	STU-S		7030	58	121	8295	53
MOD 2.0 URBAN 200 0F2H1 4.7-4M	SV SV2		8990	76	118	11060	71
MOD 2.0 URBAN 200 0F3 4.5-1M	STE-M STE-S STW	525	2610	21.5	121	2950	17
MOD 2.0 URBAN 200 0F3 4.5-2M			5160	39	132	5901	34
MOD 2.0 URBAN 200 0F3 4.5-3M			7490	57	131	8851	52
MOD 2.0 URBAN 200 0F3 4.5-4M			9950	76	130	11802	69
MOD 2.0 URBAN 200 0F3 4.7-1M	STE-M STE-S STW	700	3270	28	116	3735	23
MOD 2.0 URBAN 200 0F3 4.7-2M			6530	52	125	7470	47
MOD 2.0 URBAN 200 0F3 4.7-3M			9420	76	123	11205	71
MOD 2.0 URBAN 200 0F3 4.7-4M			12550	102	123	14940	94
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 4.5-1M	OP-DX OP-SX	525	5160	39	132	5901	34
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 4.5-2M			9950	76	130	11802	69
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 4.7-1M	OP-DX OP-SX	700	6530	52	125	7470	47
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 4.7-2M			12550	102	123	14940	94

AEC Illuminazione S.r.l.  
www.aecilluminatione.it - aec@aecilluminatione.it

1/2

DIVISIONE TECNICA

MOD 2.0 URBAN 200 - 4000K

Rev. 11-22



APPARECCHIO	OTTICA	CORRENTE LED (mA)	FLUSSO APPARECCHIO* (Tq=25°C, 4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 4.5-1M	ASC-4W ASP-4N	525	5180	39	132	5901	34
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 4.5-2M	ASP-4W		9990	76	131	11802	69
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 4.7-1M	ASC-4W ASP-4N	700	6560	52	126	7470	47
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 4.7-2M	ASP-4W		12600	102	123	14940	94
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 4.5-1M	ASC-5W ASP-5N	525	5090	39	130	5901	34
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 4.5-2M	ASP-5W		9810	76	129	11802	69
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 4.7-1M	ASC-5W ASP-5N	700	6440	52	123	7470	47
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 4.7-2M	ASP-5W		12370	102	121	14940	94
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 4.5-1M	ASC-6W ASP-6N	525	5010	39	128	5901	34
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 4.5-2M	ASP-6W		9660	76	127	11802	69
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 4.7-1M	ASC-6W ASP-6N	700	6340	52	121	7470	47
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 4.7-2M	ASP-6W		12190	102	119	14940	94
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 4.5-1M	ASC-7W ASP-7N	525	4920	39	126	5901	34
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 4.5-2M	ASP-7W		9480	76	124	11802	69
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 4.7-1M	ASC-7W ASP-7N	700	6220	52	119	7470	47
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 4.7-2M	ASP-7W		11960	102	117	14940	94

\*FLUSSO APPARECCHIO / POTENZA APPARECCHIO: Dati nominali rilevati in laboratorio.  
\*FLUSSO NOMINALE LED / POTENZA NOMINALE LED: Dati nominali extrapolati da datasheet costruttore LED.  
I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali. Tolleranza su flusso: +/-7%. Tolleranza su potenza: +/-5%.  
Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

AEC Illuminazione S.r.l.  
www.aecilluminatione.it - aec@aecilluminatione.it

2/2

DIVISIONE TECNICA

MOD 2.0 URBAN 200 - 3000K

Rev. 11-22



APPARECCHIO	OTTICA	CORRENTE LED (mA)	FLUSSO APPARECCHIO* (Tq=25°C, 3000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 3000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
MOD 2.0 URBAN 200 0F2H1 3.5-1M	S05	525	1750	16	109	1990	13
MOD 2.0 URBAN 200 0F2H1 3.5-2M	STU-M		3430	30.5	112	3981	26
MOD 2.0 URBAN 200 0F2H1 3.5-3M	STU-S		5140	44	116	5972	39
MOD 2.0 URBAN 200 0F2H1 3.5-4M	SV SV2		6650	57	116	7963	52
MOD 2.0 URBAN 200 0F2H1 3.7-1M	S05	700	2250	21.5	104	2520	17
MOD 2.0 URBAN 200 0F2H1 3.7-2M	STU-M		4390	40	109	5040	35
MOD 2.0 URBAN 200 0F2H1 3.7-3M	STU-S		6540	58	112	7560	53
MOD 2.0 URBAN 200 0F2H1 3.7-4M	SV SV2		8360	76	110	10080	71
MOD 2.0 URBAN 200 0F3 3.5-1M	STE-M STE-S STW	525	2430	21.5	113	2701	17
MOD 2.0 URBAN 200 0F3 3.5-2M			4800	39	123	5403	34
MOD 2.0 URBAN 200 0F3 3.5-3M			6970	57	122	8105	52
MOD 2.0 URBAN 200 0F3 3.5-4M			9250	76	121	10807	69
MOD 2.0 URBAN 200 0F3 3.7-1M	STE-M STE-S STW	700	3040	28	108	3420	23
MOD 2.0 URBAN 200 0F3 3.7-2M			6070	52	116	6840	47
MOD 2.0 URBAN 200 0F3 3.7-3M			8760	76	115	10260	71
MOD 2.0 URBAN 200 0F3 3.7-4M			11670	102	114	13680	94
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 3.5-1M	OP-DX OP-SX	525	4800	39	123	5403	34
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 3.5-2M			9250	76	121	10807	69
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 3.7-1M	OP-DX OP-SX	700	6070	52	116	6840	47
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 3.7-2M			11670	102	114	13680	94

AEC Illuminazione S.r.l.  
www.aecilluminatione.it - aec@aecilluminatione.it

1/2

DIVISIONE TECNICA

MOD 2.0 URBAN 200 - 3000K

Rev. 11-22



APPARECCHIO	OTTICA	CORRENTE LED (mA)	FLUSSO APPARECCHIO* (Tq=25°C, 3000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 3000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 3.5-1M	ASC-4W ASP-4N	525	4820	39	123	5403	34
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 3.5-2M	ASP-4W		9290	76	122	10807	69
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 3.7-1M	ASC-4W ASP-4N	700	6090	52	117	6840	47
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 3.7-2M	ASP-4W		11720	102	114	13680	94
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 3.5-1M	ASC-5W ASP-5N	525	4730	39	121	5403	34
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 3.5-2M	ASP-5W		9120	76	120	10807	69
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 3.7-1M	ASC-5W ASP-5N	700	5980	52	115	6840	47
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 3.7-2M	ASP-5W		11500	102	112	13680	94
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 3.5-1M	ASC-6W ASP-6N	525	4660	39	119	5403	34
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 3.5-2M	ASP-6W		8980	76	118	10807	69
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 3.7-1M	ASC-6W ASP-6N	700	5900	52	113	6840	47
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 3.7-2M	ASP-6W		11340	102	111	13680	94
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 3.5-1M	ASC-7W ASP-7N	525	4570	39	117	5403	34
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 3.5-2M	ASP-7W		8810	76	115	10807	69
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 3.7-1M	ASC-7W ASP-7N	700	5780	52	111	6840	47
MOD 2.0 URBAN 200 0F6 3.7-2M	ASP-7W		11120	102	109	13680	94

\*FLUSSO APPARECCHIO / POTENZA APPARECCHIO: Dati nominali rilevati in laboratorio.  
\*FLUSSO NOMINALE LED / POTENZA NOMINALE LED: Dati nominali extrapolati da datasheet costruttore LED.  
I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali. Tolleranza su flusso: +/-7%. Tolleranza su potenza: +/-5%.  
Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

AEC Illuminazione S.r.l.  
www.aecilluminatione.it - aec@aecilluminatione.it

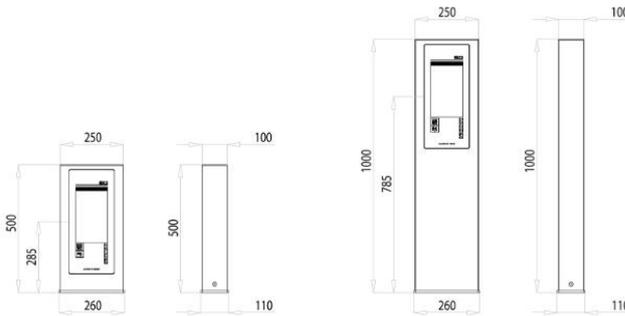
2/2

Scheda prodotto

DIVISIONE TECNICA

MOD 2.0 BOLLARD

Rev. NOV-22



**MOD2.0**

**MOD 2.0 BOLLARD**

**CARATTERISTICHE PRINCIPALI**

<b>Applicazioni</b>	Illuminazione urbana e architettonica.
<b>Gruppo ottico</b>	S05: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e aree verdi. Temperatura di colore: 4000K (3000K in opzione)   CRI ≥ 70 Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED: 177 lm/W @ 350mA, Tj=85°C, 4000K
<b>Classe di isolamento</b>	II, I
<b>Grado di protezione</b>	IP66   IK08 totale
<b>Dimensioni</b>	Vedere disegno
<b>Peso</b>	MOD 2.0 BOLLARD 500 max 11.2kg   MOD 2.0 BOLLARD 1000 max 19kg
<b>Montaggio</b>	Fissaggio a terra con contropiastro
<b>Moduli LED</b>	Gruppo ottico rimovibile
<b>Cablaggio</b>	Rimovibile
<b>Temp. di esercizio</b>	-40°C / +50°C
<b>Temp. di stoccaggio</b>	-40°C / +80°C
<b>Norme di riferimento</b>	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3

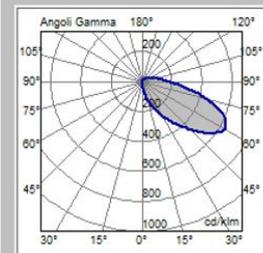


**CARATTERISTICHE ELETTRICHE**

<b>Alimentazione</b>	220+240V 50/60Hz
<b>Fattore di potenza</b>	>0,95 (a pieno carico, F, DA, DAC)
<b>Connessione rete</b>	Cavo uscente H07RN-F nx1.5mm <sup>2</sup> In opzione: connettore esterno M/F IP66/68 per cavi sezione max.2,5mm <sup>2</sup> , Ømax. 12mm
<b>Protez. sovratensioni</b>	Fino a 10kV   Con SPD (in opzione): 10kV / 10kV CM/DM
<b>SPD (in opzione)</b>	10kV-10kA, type 2+3, completo di LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione del carico a fine vita.
<b>Sistema di controllo (opzioni)</b>	F: Fisso non dimmerabile. DA: Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default. DAC: Profilo DA custom. FLC: Flusso luminoso costante. WL: Sistema di comunicazione punto/punto ad onde radio. DALI: Interfaccia di dimmerazione digitale DALI.
<b>Vita gruppo ottico (Tq=25°C, 700mA)</b>	>100.000hr L90B10 >100.000hr L90, TM-21

**MATERIALI**

<b>Corpo Dissipatore</b>	Alluminio pressofuso UNI EN1706 ed estruso. Verniciato a polveri.
<b>Gruppo ottico</b>	Alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. Alluminio classe A+ (DIN EN 16268)
<b>Profilo</b>	Alluminio estruso. Verniciato a polveri.
<b>Piastra di fissaggio profilo</b>	Acciaio zincato. Verniciato a polveri.
<b>Schermo</b>	Vetro piano temperato sp. 5mm satinato.
<b>Pressacavo</b>	Plastico M20x1.5 - IP68
<b>Guarnizione</b>	Poliuretana
<b>Colore</b>	Grafite - Cod. 01



Ottica S05

Tutti i dati fotometrici pubblicati sono stati rilevati in conformità alle normative internazionali vigenti

**GREENLIGHT**

AEC Illuminazione S.r.l.  
www.aecilluminazione.it - aec@aecilluminazione.it

DIVISIONE TECNICA

MOD 2.0 BOLLARD

Rev. 11-22



APPARECCHIO	OTTICA	CORRENTE LED (mA)	FLUSSO APPARECCHIO* (Tq=25°C, 4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 4.3-1M SAT	S05	350	1050	11	95	1520	8

APPARECCHIO	OTTICA	CORRENTE LED (mA)	FLUSSO APPARECCHIO* (Tq=25°C, 3000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 3000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.3-1M SAT	S05	350	980	11	89	1386	8

\*FLUSSO APPARECCHIO / POTENZA APPARECCHIO: Dati nominali rilevati in laboratorio.  
 \*FLUSSO NOMINALE LED / POTENZA NOMINALE LED: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED.  
 I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali. Tolleranza su flusso: +/-7%. Tolleranza su potenza: +/-5%.  
 Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

AEC Illuminazione S.r.l.  
 www.aecilluminazione.it - aec@aecilluminazione.it

1/1