



COMUNE DI RAVENNA

AREA INFRASTRUTTURE CIVILI

SERVIZIO STRADE



Memoria della Federazione CISA
RINA
ISO 9001
Sistema Qualità Certificato

Sistema di Qualità certificato per:
Progettazione, programmazione,
affidamento, direzione lavori
dei lavori pubblici
e delle manutenzioni;
gestione espropri.

INTERVENTO:

LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE ED ADEGUAMENTO SISMICO

PONTE SUL FIUME LAMONE (A112)

PROGETTO ESECUTIVO

Segretario generale:
Dott. PAOLO NERI

Assessore ai LL.PP:
Sig. ROBERTO GIOVANNI FAGNANI

Sindaco:
Sig. MICHELE DE PASCALE

Capo Servizio Strade : Ing. ANNA FERRI

Capo Area: Ing. MASSIMO CAMPRINI

Firme:

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: **Ing. VALERIO BINZONI**

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO TRA:

INNOVUS
ingegneria

(Mandataria)

**Prof. Ing.
Luigino Dezi**

(Mandante)

CONSULTEC sac.coop
Consulting & Engineering

(Mandante)

**Dott. Geol.
Eustachio Pietromartire**

(Mandante)

0	EMISSIONE	R.INNOCENZI	G.DEZI	L.DEZI	OTT. 2018
Rev.	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:

ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE

Codice Intervento:
PT: 2016/06.05/197

Data:
OTTOBRE 2018

Codice Elaborato:
R_1011

Scala:
-

File:

Revisione:
0

Sommario

PREMESSE	2
1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	3
2 DESCRIZIONE DELLE OPERE IMPIANTISTICHE.....	5
3 METODO DI CALCOLO IMPIANTO ELETTRICO	6
3.1.1 Corrente di impiego I_b	6
3.1.2 Caduta di tensione	6
3.1.3 Correnti di corto circuito	7
3.1.4 Corrente di corto circuito massima	9
3.1.5 Corrente di corto circuito minima	9
3.1.6 Dimensionamento	9
4 IMPIANTO ILLUMINOTECNICO	14
4.1.1 Norme di riferimento.....	14
4.1.2 Classificazione stradale.....	15
4.1.3 Categoria illuminotecnica d'ingresso.....	16
4.1.4 Categorie illuminotecniche di esercizio.....	17
4.1.5 Calcolo impianto illuminazione	18

PREMESSE

Il presente elaborato, facente parte del progetto esecutivo per i **“lavori di ristrutturazione ed adeguamento sismico del ponte sul fiume LAMONE (A112)”** persegue l’obiettivo di illustrare le caratteristiche dell’impianto di illuminazione pubblica, da realizzare sul tratto di strada interessata dal progetto.

Per soddisfare i requisiti dell'impianto elettrico, si sono fissati questi due fondamentali obiettivi:

- la flessibilità nel tempo: la facilità d'adeguamento dell'installazione alle mutevoli esigenze abitative ed organizzative;
- la sicurezza ambientale: intesa come protezione delle persone e delle cose, che in qualche modo debbano interagire con l'ambiente in piena coerenza con la norma CEI 64-8.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati sono adatti all’ambiente in cui sono installati e hanno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all’umidità alle quali sono esposti durante l’esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi sono rispondenti alle norme CEI ed al DM del 27 settembre 2017 – CAM “Criteri Ambientali Minimi”. Inoltre, tutti i materiali ed apparecchi per i quali è prevista la concessione del marchio di qualità sono muniti del contrassegno IMQ.

1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Gli impianti e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

Norme

D.Lgs. 9/4/08 n.81	TESTO UNICO sulla salute e sicurezza sul lavoro e succ. mod. e int.
D.Lgs. 3/8/09 n.106	Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
Legge 186/68	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
DPR 151 01/08/11	Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
D.Lgs. 22/01/08 n. 37	Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 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.
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
CEI 11-17	Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
CEI 17- 13/1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
CEI 64-100/2	Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti).
CEI 64-13	Guida alla Norma CEI 64-4. "Impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico".
CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
CEI 64-17	Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri.
CEI 64-4	Impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico.
CEI 64-51	Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per centri commerciali.

Inoltre dovranno essere rispettate tutte le leggi e le norme vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate e le prescrizioni di Autorità Locali, VV.F., Ente distributore di energia elettrica, Impresa telefonica, ISPESL, ASL, ecc.

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE IMPIANTISTICHE

Le opere impiantistiche relative al progetto in questione riguardano l'installazione di adeguato impianto di illuminazione pubblica che interesserà la parte di strada di Via Torri oggetto di modifica, il corpo stradale del ponte sul fiume Lamone oggetto di abbattimento e ricostruzione e la parte di Via Grattacoppa prospiciente al ponte.

I pali attualmente presenti su via Torri ed alimentati da cavi aerei che partono dal Quadro Elettrico della stessa via Torri, saranno spostati ed installati sul ciglio destro di Via Torri da modificare. Le superfici interessate dalle opere di illuminazione sono meglio dettagliate all'interno degli elaborati grafici di progetto che, costituiscono parte integrante del presente elaborato.

Nello specifico, le opere edili ed impiantistiche da realizzare possono essere così sintetizzate:

- Realizzazione di plinti in cls vibrato gettato in opera con resistenza caratteristica non minore di $R_{ck} 40 \text{ N/mm}^2$ per l'alloggiamento dei pali di illuminazione;
- Pozzetti da realizzare in cemento conforme alla norma UNI EN 1917;
- Installazione di pali conici trafilati e zincati a caldo in acciaio S235 diritti a sezione circolare, avente diametro di base di 127 mm e diametro in sommità di 60 mm, in accordo alla norma UNI EN 40
- Installazione di apparecchio di illuminazione led per esterno certificato ENEC con struttura portante realizzata in alluminio pressofuso o estruso con profilo a bassissima esposizione al vento, vano porta lampada IP66 con accesso facilitato compreso di dispositivo interno con sistema di "mezzanotte virtuale";
- Realizzazione di opportuno sistema di ancoraggio e staffaggio dei pali alla struttura del ponte di facile accesso per le future operazioni di manutenzione e meglio riportate all'interno della tavola grafica.

3 METODO DI CALCOLO IMPIANTO ELETTRICO

Di seguito riportiamo i parametri e la modalità di calcolo del circuito che serve l'alimentazione dei corpi illuminanti che saranno installati sul ponte in oggetto e su parte di Via Grattacoppa, e di scelta delle protezioni, in accordo a quanto previsto dalle norme CEI.

3.1.1 Corrente di impiego I_b

Il valore efficace della corrente di impiego, per i circuiti terminali, può essere così calcolato:

$$I_b = (K_u \cdot P) / (k \cdot V_n \cdot \cos \varphi) \quad [A] \quad (1.1)$$

dove:

- k è pari a 1 per circuiti monofase o a $\sqrt{3}$ per circuiti trifase
- K_u è il coefficiente di utilizzazione moltiplicativo della potenza nominale di ciascun carico e assume valori compresi tra [0..1]
- P è la potenza totale dei carichi [W]
- V_n è il valore efficace della tensione nominale del sistema [V]
- $\cos \varphi$ è il fattore di potenza.

6

Nel caso di circuiti di distribuzione che alimentano più circuiti derivati che potrebbero essere non tutti di tipo terminale:

$$I_b = K_c \cdot (I_{d,1} + \dots + I_{d,n}) \quad [A] \quad (1.2)$$

dove:

- K_c è il coefficiente di contemporaneità moltiplicativo dei circuiti derivati simultaneamente utilizzati
- $I_{d,j}$ è il fasore della corrente del j-mo circuito derivato.

3.1.2 Caduta di tensione

La caduta di tensione in un cavo può essere così calcolata:

$$\Delta V_c = k (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) \cdot L \cdot I_b \quad [V] \quad (1.3)$$

$$\Delta V_c \% = \Delta V_c / V_n \quad [V] \quad (1.4)$$

dove:

- ΔV_c = caduta di tensione del cavo [V]
- V_n = tensione nominale [V]
- $k = 2$ per circuiti monofase, $\sqrt{3}$ per circuiti trifase
- R è la resistenza specifica del cavo [Ω/m]
- X è la reattanza specifica del cavo [Ω/m]
- L è la lunghezza del cavo [m]
- I_b è la corrente di impiego [A].

3.1.3 Correnti di corto circuito

Il valore efficace della corrente di corto circuito I_{cc} nel punto di guasto può essere calcolato come:

$$I_{cc} = V_n / (k Z_{cc}) \quad [A] \quad (1.5)$$

dove Z_{cc} è l'impedenza complessiva della rete a monte del punto considerato.

Sistema TT

7

Nel caso di un sistema di distribuzione TT, per caratterizzare la rete a monte del punto di consegna si richiedono i valori presunti della corrente di corto circuito trifase ($I_{cc,tr}$) e della corrente di corto circuito fase-neutro ($I_{cc,f-n}$) forniti dall'ente erogatore di energia elettrica. Dal valore $I_{cc,tr}$, si ricava l'impedenza totale della rete a monte del punto di consegna:

$$Z_{of} = V_n / \sqrt{3} \cdot I_{cc,tr} \quad [\Omega] \quad (1.6)$$

dove:

- V_n è il valore della tensione nominale del sistema [V]

La resistenza e la reattanza si ottengono per mezzo del fattore di potenza in corto circuito $\cos \phi_{cc}$:

$$R_{of} = Z_{of} \cdot \cos \phi_{cc} \quad [\Omega] \quad (1.7)$$

$$X_{of}=Z_{of}\cdot\sin \varphi_{cc} = \sqrt{(Z_{of}^2 - R_{of}^2)} \quad [\Omega] \quad (1.8)$$

Di seguito è riportata la tabella in cui sono presenti i valori di $\cos\varphi_{cc}$ in funzione del valore di I_{cc} :

I_{cc} (kA)	$\cos \varphi_{cc}$
$I_{cc} \leq 1.5$	0.95
$1.5 < I_{cc} \leq 3$	0.9
$3 < I_{cc} \leq 4.5$	0.8
$4.5 < I_{cc} \leq 6$	0.7
$6 < I_{cc} \leq 10$	0.5
$10 < I_{cc} \leq 20$	0.3
$20 < I_{cc} \leq 50$	0.25
$50 < I_{cc}$	0.2

Tabella CEI EN 60947-2 Class. 17-5

Dal valore di $I_{cc,f-n}$ si ricava la somma delle impedenze di fase e di neutro a monte del punto di consegna . Tale valore è necessario per effettuare il calcolo della corrente di corto circuito in caso di guasto fase-neutro in un punto qualunque del sistema TT:

8

$$Z_{ofn}=V_n/\sqrt{3}\cdot I_{cc,f-n} \quad [\Omega] \quad (1.9)$$

Quindi si ricavano le componenti resistive e reattive:

$$R_{ofn}=Z_{ofn}\cdot\cos \varphi_{cc} \quad [\Omega] \quad (1.10)$$

$$X_{ofn}=Z_{ofn}\cdot\sin \varphi_{cc}= \sqrt{(Z_{of}^2 - R_{of}^2)} \quad [\Omega] \quad (1.11)$$

Utilizzando la formula 1.5, le correnti di corto circuito I_{cc} nel punto di guasto possono essere calcolate usando le seguenti formule:

$$\text{- } I_{cc} \text{ trifase} \quad I_{cc,tr} = V_n/\sqrt{3}\cdot\sqrt{((R_{of}+R_l)^2+(X_{of}+X_l)^2)} \quad [A] \quad (1.12)$$

$$\text{- } I_{cc} \text{ fase-fase} \quad I_{cc,f-f} = V_n/2\cdot\sqrt{((R_{of}+R_l)^2+(X_{of}+X_l)^2)} \quad [A] \quad (1.13)$$

$$\text{- } I_{cc} \text{ fase-neutro} \quad I_{cc,f-n} = V_n/\sqrt{3}\cdot\sqrt{((R_{ofn}+R_l+R_n)^2+(X_{ofn}+X_l+X_n)^2)} \quad [A] \quad (1.14)$$

dove

- R_l e X_l sono la resistenza e la reattanza totale del conduttore di fase fino al punto di guasto $[\Omega]$

- R_n e X_n sono la resistenza e la reattanza totale del conduttore di neutro fino al punto di guasto [Ω]

3.1.4 Corrente di corto circuito massima

La corrente massima si calcola nelle condizioni che originano i valori più elevati:

- all'inizio della linea, quando l'impedenza a monte è minima;
- considerando il guasto di tutti i conduttori quando la linea è costituita da più cavi in parallelo;

La massima corrente di c.to c.to si ha per guasto trifase simmetrico $I_{cc, tr}$.

3.1.5 Corrente di corto circuito minima

La corrente minima si calcola nelle condizioni che originano i valori più bassi:

- in fondo alla linea quando l'impedenza a monte è massima;
- considerando guasti che riguardano un solo conduttore per più cavi in parallelo;

La corrente di c.to c.to minima si ha per guasto monofase $I_{cc, f-n}$ o bifase $I_{cc, f-f}$.

9

3.1.6 Dimensionamento

3.1.6.1 Dimensionamento del cavo

L'art. 25.5 della Norma CEI 64-8 definisce portata di un cavo "il massimo valore della corrente che può fluire in una conduttura, in regime permanente ed in determinate condizioni, senza che la sua temperatura superi un valore specificato". In base a questa definizione, si può affermare che la portata di un cavo, indicata convenzionalmente con I_z , deriva:

- dalla capacità dell'isolante a tollerare una certa temperatura;
- dai parametri che influiscono sulla produzione del calore, quali ad esempio resistività e la sezione del conduttore;
- dagli elementi che condizionano lo scambio termico tra il cavo e l'ambiente circostante.

Quindi, per un corretto dimensionamento del cavo, si devono verificare:

$$I_z \geq I_b \quad (1.24)$$

$$\Delta V_c \leq \Delta V_M \quad (1.25)$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego
- I_z la portata del cavo, cioè il valore efficace della massima corrente che vi può fluire in regime permanente
- ΔV_M è la caduta di tensione massima ammissibile per il cavo (la regola tecnica consiglia entro il 4% della tensione di alimentazione).

3.1.6.2 Dimensionamento del conduttore di neutro

Il conduttore di neutro deve avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti trifase quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio.

Nei circuiti trifase i cui conduttori di fase abbiano una sezione superiore a 16 mm² se in rame oppure a 25 mm² se in alluminio, il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:

- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro; [NOTA: la corrente che fluisce nel circuito nelle condizioni di servizio ordinario deve essere praticamente equilibrata tra le fasi]
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm² se in rame oppure a 25 mm² se in alluminio.

In ogni caso, il conduttore di neutro deve essere protetto contro le sovracorrenti in accordo con le prescrizioni dell'articolo 473.3.2 della norma CEI 64-8 riportate di seguito:

a) quando la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale o equivalente a quella dei conduttori di fase, non è necessario prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro né un dispositivo di interruzione sullo stesso conduttore.

b) quando la sezione del conduttore di neutro sia inferiore a quella dei conduttori di fase, è necessario prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro, adatta alla sezione di questo conduttore: questa rilevazione deve provocare l'interruzione dei conduttori di fase, ma non necessariamente quella del conduttore di neutro.

c) non è necessario tuttavia prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro se sono contemporaneamente soddisfatte le due seguenti condizioni:

- il conduttore di neutro è protetto contro i cortocircuiti dal dispositivo di protezione dei conduttori di fase del circuito;

- la massima corrente che può attraversare il conduttore di neutro in servizio ordinario è chiaramente inferiore al valore della portata di questo conduttore.

3.1.6.3 Dimensionamento del conduttore di protezione

Le sezioni minime dei conduttori di protezione non devono essere inferiori ai valori in tabella; se risulta una sezione non unificata, deve essere adottata la sezione unificata più vicina al valore calcolato.

11

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio S_F [mm ²]	Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase S_{PE} [mm ²]	Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase S_{PE} [mm ²]
$S_F \leq 16$	$S_{PE} = S_F$	2,5 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente
$16 < S_F \leq 35$	$S_{PE} = 16$	$S_{PE} = 16$
$35 < S_F$	$S_{PE} = S_F / 2$ nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme	$S_{PE} = S_F / 2$ nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme

SF: sezione dei conduttori di fase dell'impianto

SPE: sezione minima del corrispondente conduttore di protezione

3.1.6.4 Protezione dal sovraccarico (Norma CEI 64-8/4 - 433.2)

Per la protezione dalla correnti di sovraccarico, la norma CEI 64-8 sez.4 par. 433.2, "Coordinamento tra conduttori e dispositivi di protezione" prevede che il dispositivo di protezione selezionato soddisfi le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (1.26)$$

$$I_f \leq 1.45 I_z \quad (1.27)$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego
- I_n la corrente nominale o portata del dispositivo di protezione
- I_z la corrente sopportabile in regime permanente da un determinato cavo senza superare un determinato valore di temperatura
- I_f la corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione che provoca il suo intervento entro un tempo convenzionale.

12

3.1.6.5 Protezione dalle correnti di corto circuito (Norma CEI 64-8/4 - 434.3)

Per la protezione dalle correnti di corto circuito, il dispositivo di protezione selezionato deve essere in grado di interrompere le correnti di corto circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose. In particolare devono essere verificate le seguenti condizioni:

$$I_{ccMax} \leq P.d.i. \quad (1.28)$$

dove:

I_{ccMax} = Corrente di corto circuito massima

P.d.i. = Potere di interruzione apparecchiatura di protezione (Ik)

$$(I_2 t) \leq K^2 S^2 \quad (1.29)$$

dove:

- $(I_2 t)$ è l'integrale di joule per la durata del corto circuito
- K è un parametro che dipende dal tipo di conduttore e isolamento (dipende dal calore specifico medio del materiale conduttore, dalla resistività del materiale conduttore, dalla temperatura iniziale e finale del conduttore)
- S è la sezione del conduttore
- t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione.

La relazione (1.28) assicura che il dispositivo effettivamente interrompa la corrente di c.to c.to evitando conseguenze (incendio, ecc.). La condizione (1.29) assicura l'integrità del cavo oggetto del c.to c.to.

3.1.6.6 Protezione contro i contatti indiretti

Sistema TT (Norma CEI 64-8/4 - 413.1.4)

Nel caso di sistema TT, la protezione dai contatti indiretti è assicurata mediante l'uso di dispositivi di interruzione differenziale e la realizzazione di un impianto di terra che soddisfino la seguente condizione:

$$I_{dn} \leq U_i / R_E \quad (1.30)$$

dove:

- R_E è pari alla resistenza del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse
- U_i è pari a 25 V per i contatti in condizioni particolari, 50 V per i contatti in condizioni ordinarie
- I_{dn} è la corrente differenziale nominale d'intervento del dispositivo di protezione.

Alla presente relazione sono allegati in calce “Allegato 1” le verifiche del circuito relativo e lo schema unifilare del quadro da integrare in Via Grattacoppa.

4 IMPIANTO ILLUMINOTECNICO

Per i nuovi apparecchi a LED è stato adottato un unico fattore di manutenzione pari a 0,80, considerando una corretta manutenzione ordinaria delle lampade (es. pulizia degli schermi), da programmare ed eseguire in funzione delle prescrizioni fornite dal Costruttore. Nelle verifiche dei calcoli sono state rispettate tutte le normative vigenti sopra riportate, nonché i parametri dell'indice di abbagliamento, dell'uniformità orizzontale e longitudinale prescritti dalle norme.

Tutti i calcoli illuminotecnici sono stati eseguiti mediante programma software DIALUX 7.1 evo ed in base alle norme:

- UNI 11248:2016
- UNI EN 13201-2:2016

La tipologia di lampade proposta, prevede la gestione automatica del punto luce, con dispositivo di Mezzanotte Virtuale.

4.1.1 Norme di riferimento

Per la progettazione illuminotecnica ci si riferisce alla normativa vigente che definisce la categoria illuminotecnica in base al tipo di strada, al flusso di automezzi, alla presenza di pedoni, di svincoli, ecc.

Nello specifico è applicabile la seguente normativa tecnica:

UNI 10819:1999 Requisiti per la limitazione del flusso luminoso disperso verso l'alto

UNI 11248:2016 Illuminazione stradale: selezione delle categorie illuminotecniche

UNI EN 13201-2:2016 Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali.

UNI EN 13201-3:2016 Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni.

UNI EN 13201-4:2016 Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche

UN 11630:2016 Luce e illuminazione – Criteri per la stesura del progetto illuminotecnico.

Standard di progettazione esecutiva in accordo con il PRIC (Piano Regolatore Illuminazione Comunale) del Comune di Ravenna.

Norma CEI 64-8 per la progettazione tecnica dell'impianto elettrico.

4.1.2 Classificazione stradale

Per la classificazione stradale, sono state rispettate tutte le normative vigenti sopra riportate.

Il Nuovo Codice della Strada (decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni), nonché il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5 novembre 2001 (Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade) dettano le condizioni e i requisiti per classificare i diversi tipi di strade. La classificazione delle strade risulta fondamentale per pianificare al meglio l'illuminazione in quanto le caratteristiche che gli impianti dovranno soddisfare dipendono strettamente dal tipo di strada che si intende illuminare. Il Codice della Strada divide le strade in sei grandi categorie:

- Autostrade (extraurbane ed urbane)
- Extraurbane principali
- Extraurbane secondarie
- Urbane di scorrimento
- Urbane di quartiere
- Locali (extraurbane ed urbane)

Per ogni tipo di strada esistono precisi parametri che devono essere, per quanto possibile, rispettati.

15

Si riporta la tabella esemplificativa per la corretta classificazione dell'infrastruttura in questione, secondo il codice della strada. Nella fattispecie quella facente parte del presente progetto, tratto di Via Torri e Via Grattacoppa, ricade nella categoria "F", strade extraurbane locali, avente una corsia per ogni senso di marcia.

4.1.3 Categoria illuminotecnica d'ingresso

Classificazione Strada		Carreggiate	Corsie per	Altri requisiti minimi
Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]		Categoria illuminotecnica di ingresso
A ₁	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150		M1
	Autostrade urbane	130		
A ₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90		M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50		
B	Strade extraurbane principali	110		M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90		M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) ¹⁾	Da 70 a 90		M2
	Strade extraurbane secondarie	50		M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90		M2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70		M2
		50		
E	Strade urbane di quartiere	50		M3
F ³⁾	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) ¹⁾	Da 70 a 90		M2
	Strade locali extraurbane	50		M4
		30		C4/P2
	Strade locali urbane	50		M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30		C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30		C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5		C4/P2
	Strade locali interzonali	50		M3
		30		C4/P2
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali ⁴⁾	Non dichiarato		P2
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30		

1)

Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792^[10].

2)

Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa (prospetto 6).

3)

Vedere punto 6.3.

4)

Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada".

Dalla classificazione delle strade si arriva a definire la categoria illuminotecnica di ingresso in base al Prospetto 1 della Norma UNI 11248:2016

Come si evince dal precedente prospetto la categoria illuminotecnica di ingresso è la M4.

Si riportano di seguito i limiti prestazionali illuminotecnici definiti per le diverse categorie come indicato nella norma UNI EN 13201-2:2016.

Ambito Stradale: Prospetto 1 - Requisiti illuminotecnici per le categorie M.

Table 1 — M lighting classes

Class	Luminance of the road surface of the carriageway for the dry and wet road surface condition				Disability glare	Lighting of surroundings
	Dry conditions			Wet	Dry conditions	Dry conditions
	\bar{L} [minimum maintained] cd·m ²	U_0 [minimum]	U_1^a [minimum]	U_{0w}^b [minimum]	f_{T1}^c [maximum] %	R_{E1}^d [minimum]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

^a Longitudinal uniformity (U1) provides a measure of the conspicuity of the repeated pattern of bright and dark patches on the road surface and as such is only relevant to visual conditions on long uninterrupted sections of road and should therefore only be applied in such circumstances. The values stated in the column are the minimum recommended for the specific lighting class, however, they may be amended where specific circumstances appertaining to the road layout or use are determined by analysis or where specific national requirements appertain.

^b This is the only criterion for wet road conditions. It may be applied in addition to criteria for the dry condition in accordance with specific national requirements. The values stated in the column may be amended where specific national requirements appertain.

^c The values stated in the column f_{T1} are the maximum recommended for the specific lighting class, however, they may be amended where specific national requirements appertain.

^d This criterion shall be applied only where there are no traffic areas with their own lighting requirements adjacent to the carriageway. The values shown are tentative and may be amended where specific national or individual scheme requirements are specified. Such values may be higher or lower than the values shown, however care should be taken to ensure adequate illumination of the areas is provided.

4.1.4 Categorie illuminotecniche di esercizio

In relazione all'analisi dei parametri di influenza (analisi dei rischi) e ad aspetti di contenimento dei consumi energetici, sono quelle categorie che tengono conto della variazione nel tempo dei parametri di influenza, come è ad esempio in ambito stradale la variazione del flusso del traffico durante la giornata.

L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza al fine di individuare la categoria illuminotecnica di progetto che garantisce la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne, minimizzando nel contempo i consumi energetici.

La norma UNI 11248 nei prospetti 2 e 3 individua i parametri di influenza e la relativa riduzione di categoria illuminotecnica.

Per l'analisi dei rischi, nel presente progetto, sono stati presi in considerazione i seguenti parametri:

prospetto 2 **Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di ingresso in relazione ai più comuni parametri di influenza costanti nel lungo periodo**

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto ^{1) 2)}	1
Segnaletica cospicua ³⁾ nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericolo di aggressione	1
1) In modo non esaustivo sono zone di conflitto gli svincoli, le intersezioni a raso, gli attraversamenti pedonali, i flussi di traffico di tipologie diverse. 2) È compito del progettista definire il limite di bassa densità. 3) Riferimenti in CIE 137 ^[5] .	

prospetto 3 **Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di progetto in relazione ai più comuni parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale**

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Flusso orario di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso orario di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1

-Con apparecchi che emettono luce con indice di resa dei colori maggiore o uguale a 60 e rapporto S/P (Scotopico/Fotopico) maggiore o uguale a 1,10, la norma permette anche di apportare, in ragione di questi parametri, al massimo la variazione di una categoria illuminotecnica.

Vista la particolarità del tratto di strada interessato, ovvero strada in pendenza prospiciente una curva, si è ritenuto opportuno mantenere la categoria illuminotecnica.

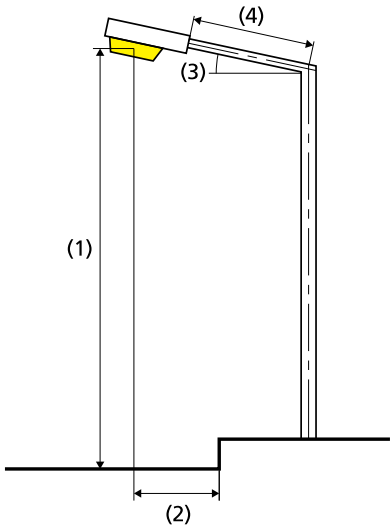
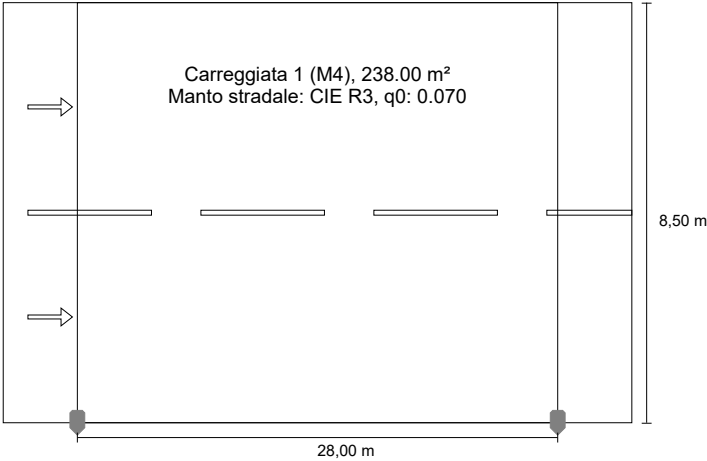
4.1.5 Calcolo impianto illuminazione

4.1.5.1 Scheda tecnica dell'apparecchio

La scheda tecnica dell'apparecchio viene riportata in calce alla presente relazione

Strada 1 in direzione EN 13201:2015

AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STE-M
4.5-3M ITALO 1 0F3 STE-M 4.5-3M



Risultati per i campi di valutazione
Fattore di diminuzione: 0.67

Carreggiata 1 (M4)

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.77	✓ 0.44	✓ 0.80	✓ 11	✓ 0.41

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

Indice della densità di potenza (Dp) 0.018 W/lxm²

Densità di consumo energetico

Disposizione: ITALO 1 0F3 STE-M 4.5-3M (228.0 kWh/anno) 1.0 kWh/m² anno

Lampadina:	1xL-IT1-0F3-4000-525-3M-70-25
Flusso luminoso (lampada):	7489.71 lm
Flusso luminoso (lampadina):	7490.00 lm
Ore di esercizio	
4000 h:	100.0 %, 57.0 W
W/km:	2052.0
Disposizione:	su un lato sotto
Distanza pali:	28.000 m
Inclinazione braccio (3):	0.0°
Lunghezza braccio (4):	0.000 m
Altezza fuochi (1):	8.000 m
Sporgenza punto luce (2):	0.000 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00

Valori massimi dell'intensità luminosa	
per 70°:	495 cd/klm
per 80°:	56.9 cd/klm
per 90°:	0.00 cd/klm
Classe intensità luminose:	G*4

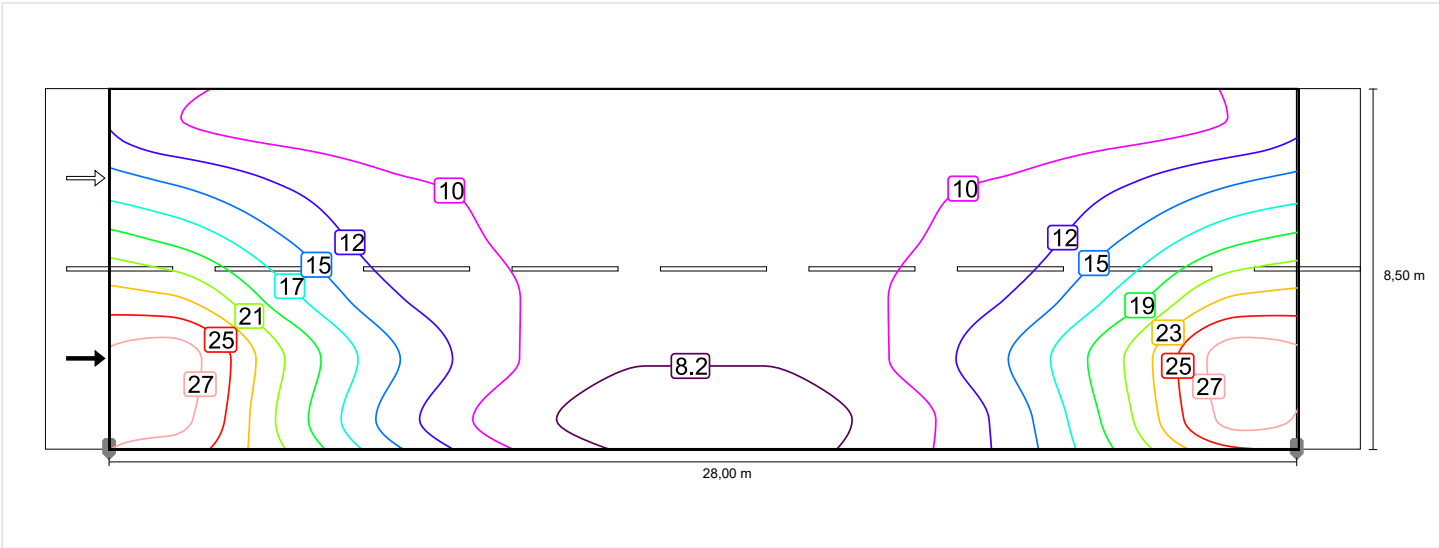
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.
La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.4

Carreggiata 1 (M4)

Fattore di diminuzione: 0.67
Reticolo: 10 x 6 Punti

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.77	✓ 0.44	✓ 0.80	✓ 11	✓ 0.41

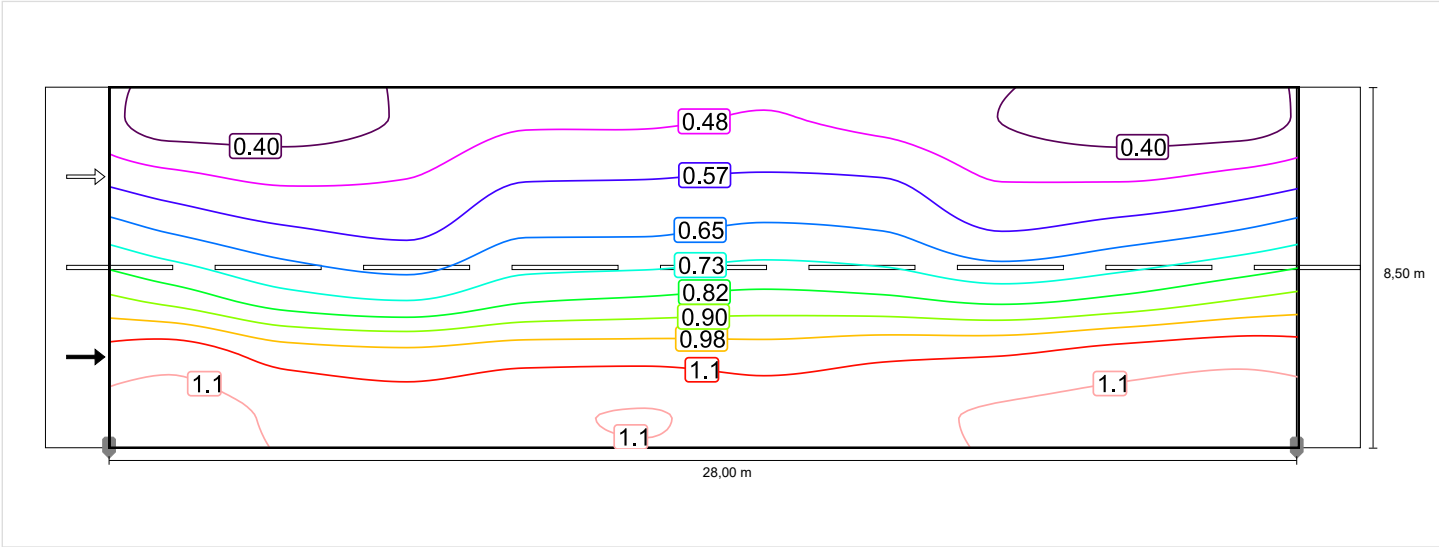
Illuminamento orizzontale



Scala: 1 : 200

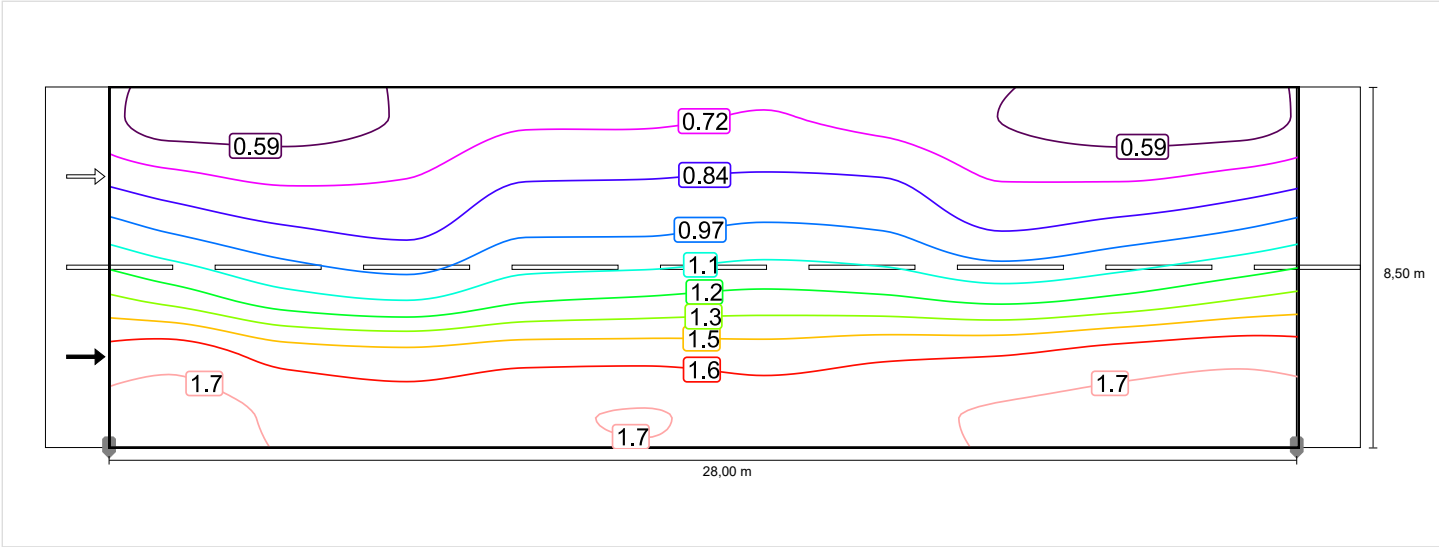
Osservatore 1

Luminanza con carreggiata asciutta



Scala: 1 : 200

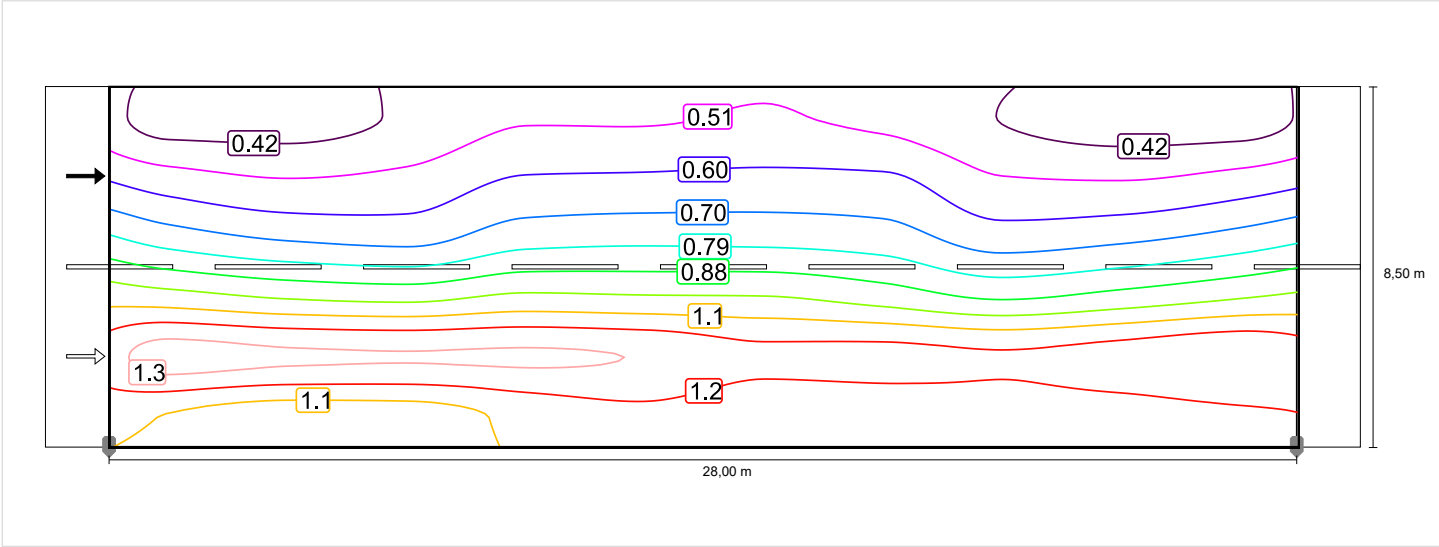
Luminanza con lampada nuova



Scala: 1 : 200

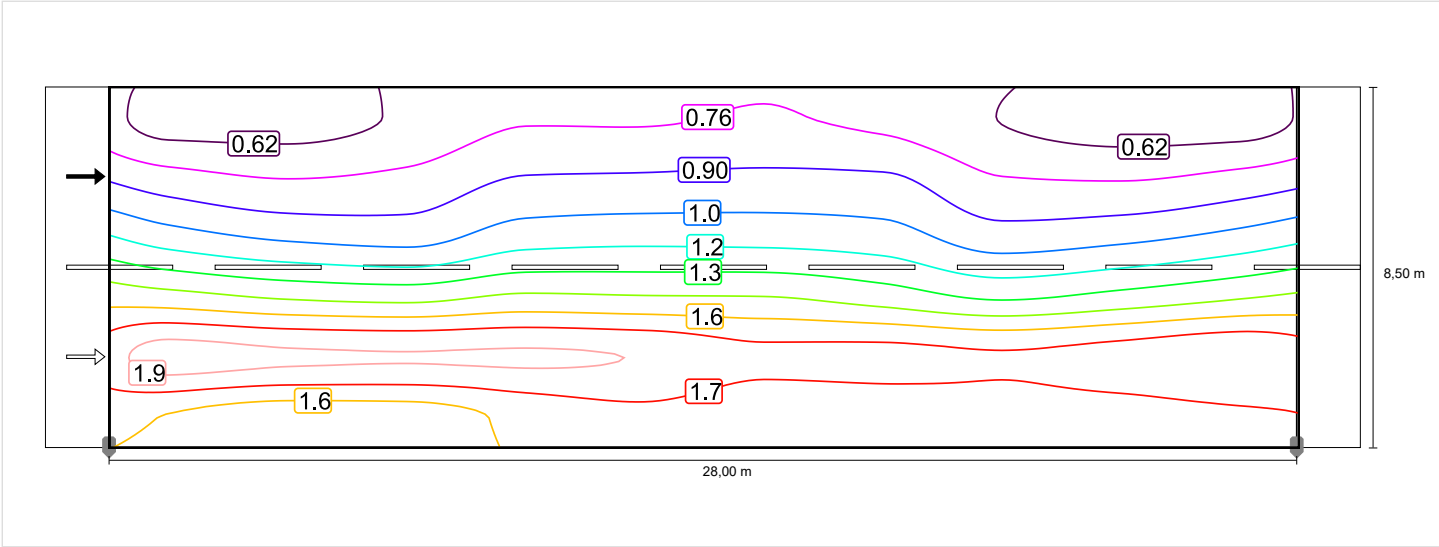
Osservatore 2

Luminanza con carreggiata asciutta



Scala: 1 : 200

Luminanza con lampada nuova

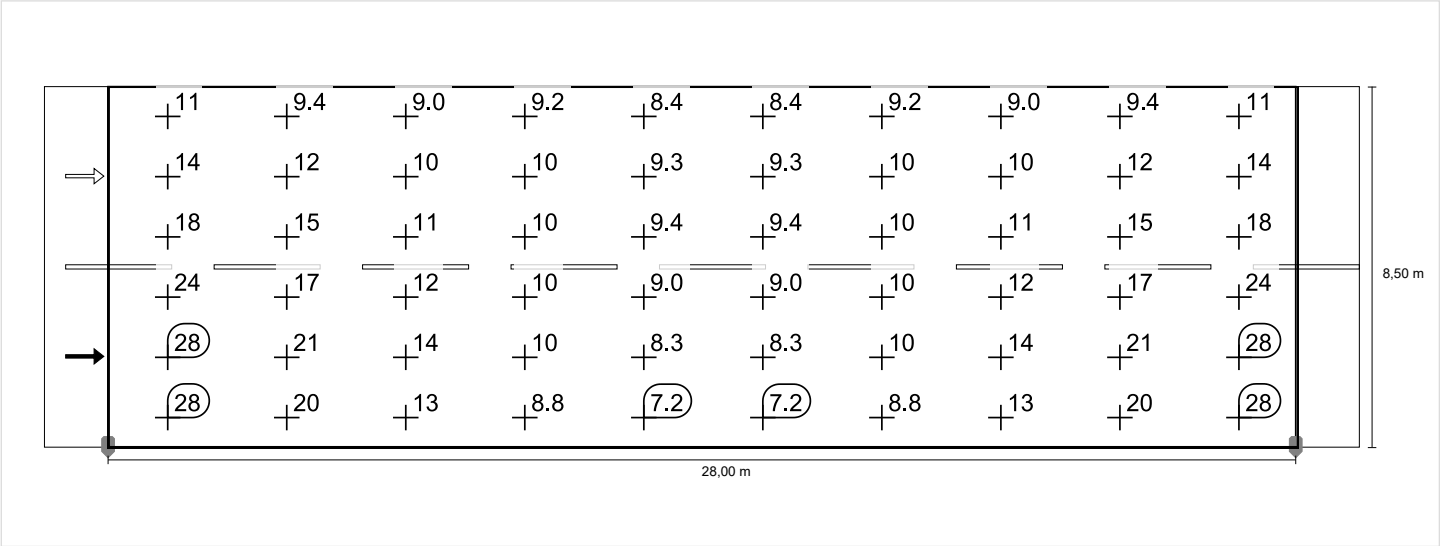


Carreggiata 1 (M4)

Fattore di diminuzione: 0.67
Reticolo: 10 x 6 Punti

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.77	✓ 0.44	✓ 0.80	✓ 11	✓ 0.41

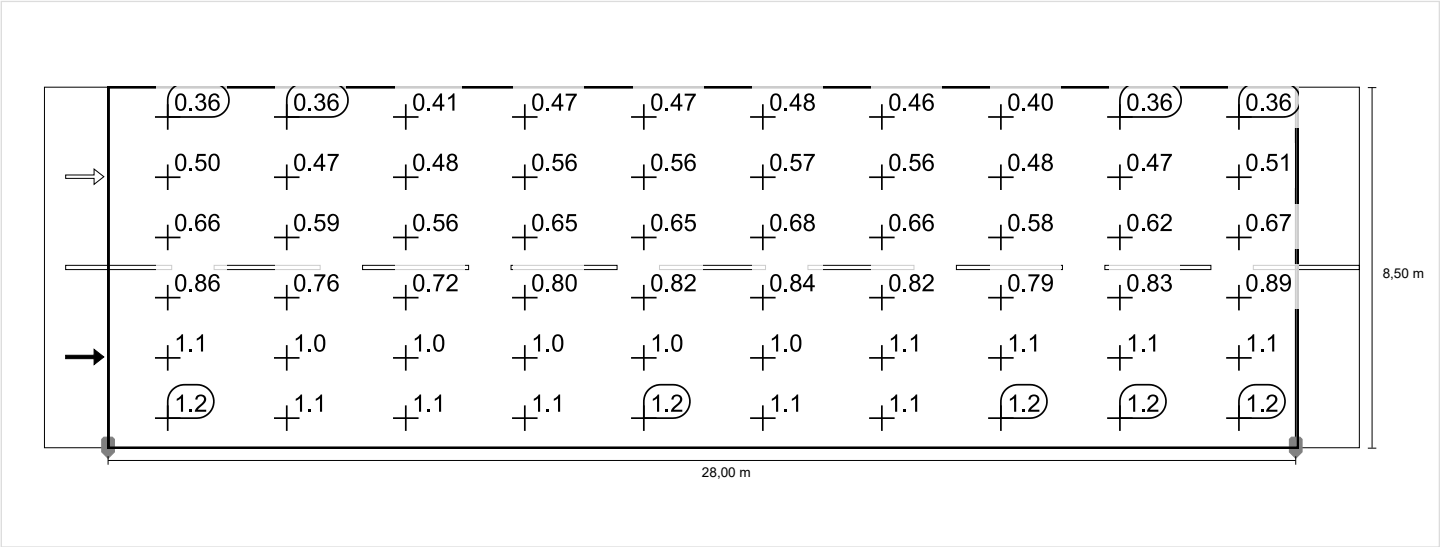
Illuminamento orizzontale



Scala: 1 : 200

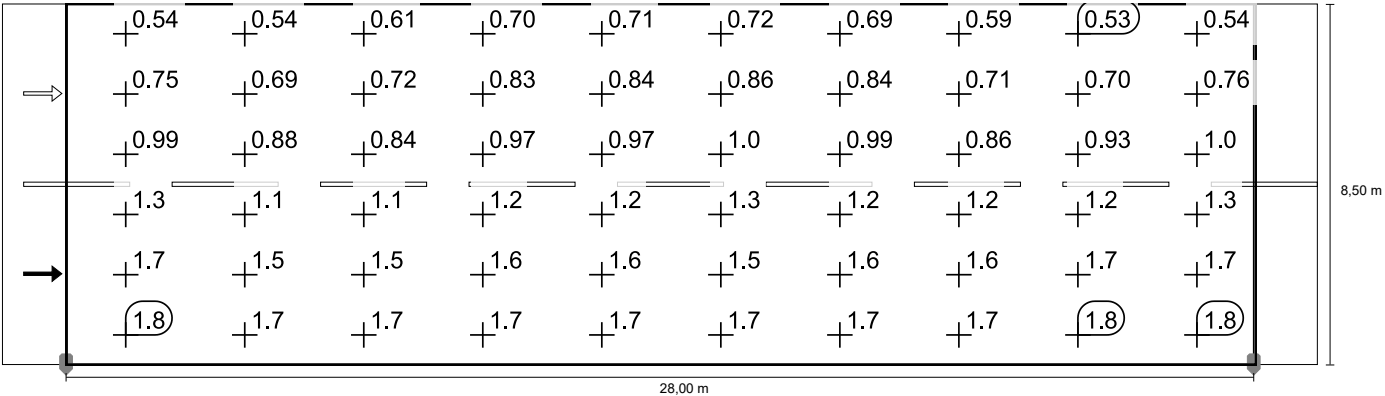
Osservatore 1

Luminanza con carreggiata asciutta



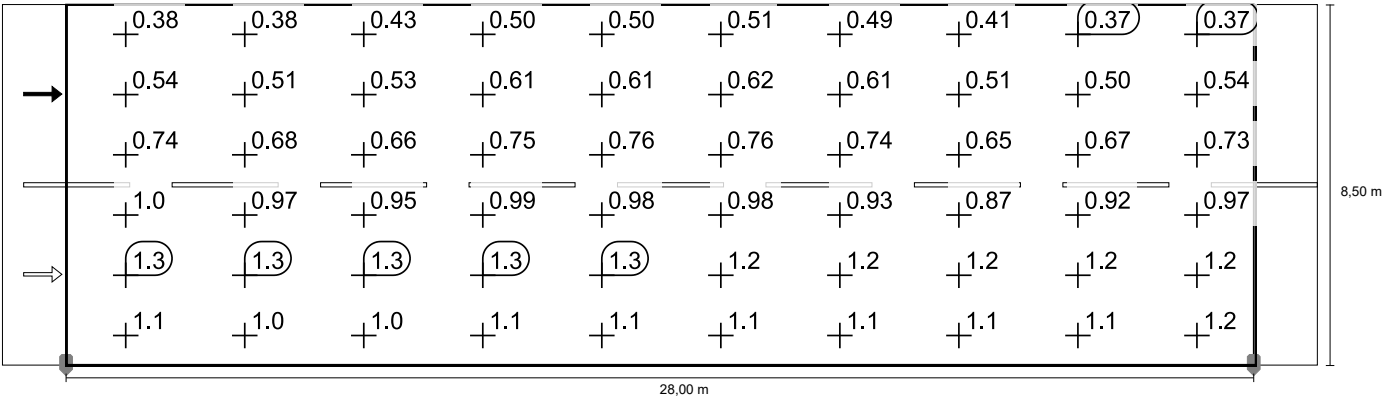
Scala: 1 : 200

Luminanza con lampada nuova

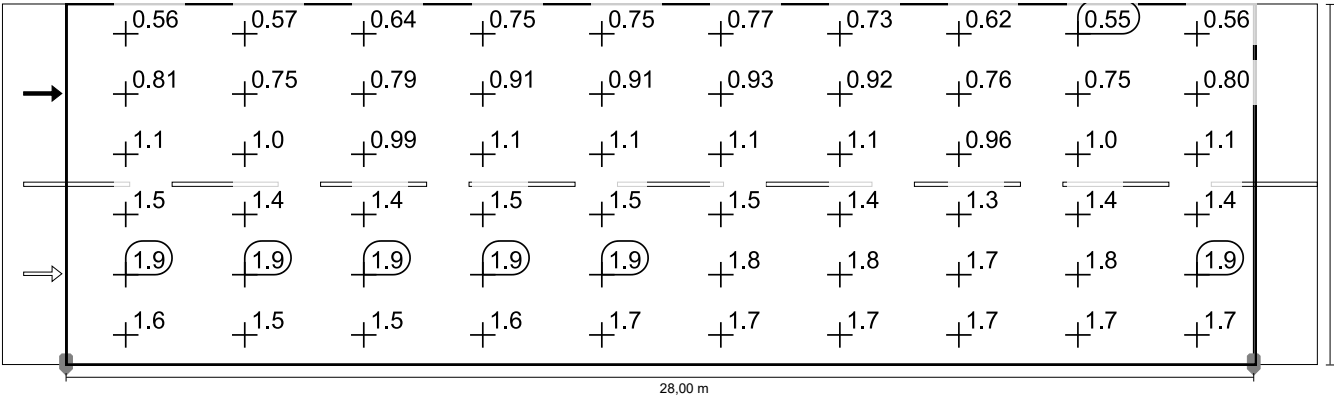


Osservatore 2

Luminanza con carreggiata asciutta



Luminanza con lampada nuova



Scala: 1 : 200

Carreggiata 1 (M4)

Illuminamento orizzontale [lx]

7.792	10.5	9.42	9.05	9.18	8.41	8.41	9.18	9.05	9.42	10.5
6.375	14.3	12.1	10.4	10.1	9.28	9.28	10.1	10.4	12.1	14.3
4.958	18.5	14.6	11.0	10.1	9.38	9.38	10.1	11.0	14.6	18.5
3.542	23.5	17.5	12.4	10.3	9.04	9.04	10.3	12.4	17.5	23.5
2.125	28.5	20.8	14.3	10.2	8.34	8.34	10.2	14.3	20.8	28.5
0.708	28.0	20.2	13.0	8.84	7.16	7.16	8.84	13.0	20.2	28.0
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600

Reticolo: 10 x 6 Punti

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
13.3	7.16	28.5	0.539	0.252

Osservatore 1

Luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²]

7.792	0.36	0.36	0.41	0.47	0.47	0.48	0.46	0.40	0.36	0.36
6.375	0.50	0.47	0.48	0.56	0.56	0.57	0.56	0.48	0.47	0.51
4.958	0.66	0.59	0.56	0.65	0.65	0.68	0.66	0.58	0.62	0.67
3.542	0.86	0.76	0.72	0.80	0.82	0.84	0.82	0.79	0.83	0.89
2.125	1.12	1.04	1.02	1.04	1.05	1.03	1.06	1.07	1.11	1.13
0.708	1.18	1.14	1.11	1.14	1.15	1.12	1.13	1.16	1.18	1.19
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600

Reticolo: 10 x 6 Punti

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
0.77	0.36	1.19	0.466	0.300

Luminanza con lampada nuova [cd/m²]

7.792	0.54	0.54	0.61	0.70	0.71	0.72	0.69	0.59	0.53	0.54
6.375	0.75	0.69	0.72	0.83	0.84	0.86	0.84	0.71	0.70	0.76
4.958	0.99	0.88	0.84	0.97	0.97	1.01	0.99	0.86	0.93	1.00
3.542	1.29	1.13	1.08	1.19	1.22	1.25	1.23	1.17	1.23	1.33
2.125	1.68	1.55	1.52	1.56	1.56	1.54	1.58	1.60	1.66	1.69
0.708	1.76	1.70	1.66	1.69	1.72	1.67	1.69	1.73	1.76	1.78
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600

Reticolo: 10 x 6 Punti

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
1.14	0.53	1.78	0.466	0.300

Osservatore 2

Luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²]

7.792	0.38	0.38	0.43	0.50	0.50	0.51	0.49	0.41	0.37	0.37
6.375	0.54	0.51	0.53	0.61	0.61	0.62	0.61	0.51	0.50	0.54
4.958	0.74	0.68	0.66	0.75	0.76	0.76	0.74	0.65	0.67	0.73
3.542	1.01	0.97	0.95	0.99	0.98	0.98	0.93	0.87	0.92	0.97
2.125	1.30	1.27	1.26	1.27	1.25	1.19	1.19	1.17	1.20	1.25
0.708	1.06	1.02	1.03	1.09	1.13	1.11	1.12	1.14	1.14	1.15
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600

Reticolo: 10 x 6 Punti

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
0.83	0.37	1.30	0.444	0.284

Luminanza con lampada nuova [cd/m²]

7.792	0.56	0.57	0.64	0.75	0.75	0.77	0.73	0.62	0.55	0.56
6.375	0.81	0.75	0.79	0.91	0.91	0.93	0.92	0.76	0.75	0.80
4.958	1.11	1.02	0.99	1.12	1.14	1.13	1.10	0.96	1.00	1.09
3.542	1.51	1.44	1.42	1.48	1.47	1.46	1.39	1.30	1.37	1.45
2.125	1.94	1.90	1.88	1.90	1.87	1.77	1.78	1.75	1.80	1.86
0.708	1.59	1.52	1.53	1.63	1.69	1.65	1.66	1.70	1.70	1.72
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600

Reticolo: 10 x 6 Punti

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
1.24	0.55	1.94	0.444	0.284

ALLEGATO 1

Nel successivo paragrafo vengono trattati i singoli circuiti dell'impianto di alimentazione su Via Grattacoppa.

ALIMENTAZIONE "ALIMENTAZIONE"

L'alimentazione un sistema di distribuzione di tipo TT con connessione trifase e con una tensione di esercizio di 230/400 V; tutti i circuiti saranno di tipo radiale.

La potenza della fornitura è pari a 3.0 kW.

La caduta di tensione massima calcolata è 1.81 %. (La C.d.T. massima ammessa è del 4.00%).

La resistenza di terra è pari a 100 Ω .

Correnti di c.to c.to presunte nel punto di consegna

Corrente di c.to c.to trifase (I _{cc})	10.00 kA
Corrente di c.to c.to fase-neutro (I _{cc f-n})	6.00 kA

Contributo dei motori alla corrente di c.to c.to

Somma potenze motori	0.0 kW
Coefficiente contemporaneità	1.00

Carichi a valle

Fase	L1 L2 L3 N
Pot. att. totale	1.620 kW
Pot. reatt. totale	0.000 kvar
cos ϕ	1.00
Corrente Ib	2.35 A
Corrente Ib N	0.00 A
Fase	L1 N
Potenza attiva	0.540 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos ϕ	1.00
Corrente Ib	2.35 A
Fase	L2 N
Potenza attiva	0.540 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos ϕ	1.00
Corrente Ib	2.35 A
Fase	L3 N
Potenza attiva	0.540 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos ϕ	1.00
Corrente Ib	2.35 A

Quadro "QUADRO ESISTENTE"

Dati articolo	
Alimentazione	ALIMENTAZIONE
Piano	-
Codice	QUD.001
Marca	Utente
Serie	Utente
Descrizione	-
Grado IP	
Numero moduli DIN	-
Potenza dissipabile	0.00
HxLxP	-

Dimensionamento protezioni	
Potere di interruzione	Icn/Icu
Norma CEI EN	60898-1
Metodo selezione In	In = Ib
Tensione limite di contatto (UI)	50 V

Circuiti		
GENERALE ESISTENTE	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 1.620 kW - Tipo: Trifase
GENERALE NUOVA LINEA	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 1.620 kW - Tipo: Trifase

Circuito "GENERALE ESISTENTE"

Dati	
Descrizione	
Quadro	QUADRO ESISTENTE
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	- kW
Potenza reattiva	- kvar
cos φ	-
Corrente Ib	- A
Corrente Ib N	- A
C.d.T. max a valle	- %

Circuito "GENERALE NUOVA LINEA"

Dati	
Descrizione	
Quadro	QUADRO ESISTENTE
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	1.620 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
cos φ	1.00
Corrente Ib	2.35 A
Corrente Ib N	0.00 A
C.d.T. max a valle	1.81 %

Interruttore magnetotermico

Codice	GW92588
Marca	Gewiss
Serie	MT 100
Descrizione	MT100 B16 4P
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP40
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	16.00 A
Corrente In N	16.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	16.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	16.00 A
Corrente di sgancio magnetica Ir	80.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	80.00 A
Tipo di curva	

Modulo differenziale	
Codice	GW94422
Marca	Gewiss
Serie	BD
Descrizione	BD 4P 25A 30mA AC
Numero moduli DIN	3
Grado IP	IP40
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	25.00 A
Corrente In N	25.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Tipo differenziale	AC
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.0 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	2.35 ≤ 16.00
Ir ≤ Iz (A)	16.00 ≤ 28.00
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	9.819 ≤ 10.000
	Ik = Icn a 400V
Rt ≤ (50/Idn)	100 ≤ (50/0.03) -> 100 ≤ 1 666.67

Condizioni di guasto	
Icc max	9.819 kA
Icc min	0.043 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	9.819 kA
Icc f-n max	5.870 kA
Icc tr min	9.328 kA
Icc f-n min	5.577 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	0.362 kA
Icc f-n max	0.182 kA
Icc tr min	0.085 kA
Icc f-n min	0.043 kA

Dati carichi

La seguente tabella riporta i dati dei carichi previsti nell'impianto.

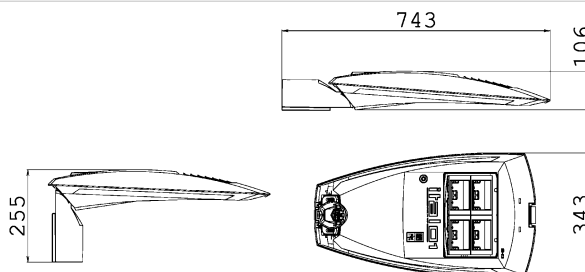
Codice	Denom.	Descrizione	Piano	Tipo	Fasi	Potenza nom.	Ku	Potenza att.	Potenza reatt.	cos ϕ	Corrente Ib
Circuito: GENERALE NUOVA LINEA											
LMP.001	LA1		Piano 1	Lampada	L1 L2 L3 N	0.179 kW	1.00	0.179 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.001	LA13		Piano 1	Lampada	L1 L2 L3 N	0.179 kW	1.00	0.179 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.001	LA6		Piano 1	Lampada	L1 L2 L3 N	0.179 kW	1.00	0.179 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.001	LA7		Piano 1	Lampada	L1 L2 L3 N	0.179 kW	1.00	0.179 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.001	LA8		Piano 1	Lampada	L1 L2 L3 N	0.179 kW	1.00	0.179 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.001	LA9		Piano 1	Lampada	L1 L2 L3 N	0.179 kW	1.00	0.179 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.001	LA10		Piano 1	Lampada	L1 L2 L3 N	0.179 kW	1.00	0.179 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.001	LA11		Piano 1	Lampada	L1 L2 L3 N	0.179 kW	1.00	0.179 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.001	LA12		Piano 1	Lampada	L1 L2 L3 N	0.179 kW	1.00	0.179 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A

Riepilogo cavi

A seguito della determinazione della sezione dei conduttori di ogni circuito considerato, si riporta l'elenco dettagliato degli elementi connessi con indicazione della tipologia del cavo, dell'isolante, della lunghezza, della formazione, della designazione, della portata, della corrente di impiego e della caduta di tensione sulla tratta:

Denom.	Tipo	Elementi connessi	Posa	Descrizione	Lunghezza	Iz	Ib	C.d.T.
Circuito: ALIMENTAZIONE								
FC28	Normale	ALIMENTAZIONE -> QUADRO ESISTENTE	5	Unipolare PVC 5(1x6.0) FG16R16 0,6/1 kV	0.20 m	36.00 A	2.35 A	0.00 %
Circuito: GENERALE NUOVA LINEA (QUADRO ESISTENTE)								
FC29	Normale	GENERALE NUOVA LINEA -> PZ32	5	Unipolare PVC 5(1x6.0) FG16R16 0,6/1 kV	365.44 m	36.00 A	2.35 A	0.64 %
FC8	Normale	PZ32 -> PZ27	5	Unipolare PVC 5(1x6.0) FG16R16 0,6/1 kV	29.41 m	36.00 A	2.35 A	0.36 %
FC9	Normale	PZ27 -> PZ26	5	Unipolare PVC 5(1x6.0) FG16R16 0,6/1 kV	29.31 m	36.00 A	2.09 A	0.18 %
FC10	Normale	PZ26 -> PZ25	5	Unipolare PVC 5(1x6.0) FG16R16 0,6/1 kV	29.21 m	36.00 A	1.83 A	0.15 %
FC11	Normale	PZ25 -> PZ24	5	Unipolare PVC 5(1x6.0) FG16R16 0,6/1 kV	29.05 m	36.00 A	1.57 A	0.14 %
FC12	Normale	PZ24 -> PZ22	5	Unipolare PVC 5(1x6.0) FG16R16 0,6/1 kV	29.69 m	36.00 A	1.30 A	0.11 %

FC13	Normale	PZ22 -> PZ28	5	Unipolare PVC 5(1x6.0) FG16R16 0,6/1 kV	29.55 m	36.00 A	1.04 A	0.09 %
FC14	Normale	PZ28 -> PZ29	5	Unipolare PVC 5(1x6.0) FG16R16 0,6/1 kV	29.34 m	36.00 A	0.78 A	0.07 %
FC15	Normale	PZ29 -> PZ30	5	Unipolare PVC 5(1x6.0) FG16R16 0,6/1 kV	29.72 m	36.00 A	0.52 A	0.04 %
FC16 - FC25	Normale	PZ30 -> PZ31 -> LA12	5	Unipolare PVC 5(1x6.0) FG16R16 0,6/1 kV	29.11 m	36.00 A	0.26 A	0.02 %
FC24	Normale	PZ30 -> LA11	5	Unipolare PVC 5(1x4.0) FG16R16 0,6/1 kV	8.53m	28.00 A	0.26 A	0.00 %
FC23	Normale	PZ29 -> LA10	5	Unipolare PVC 5(1x4.0) FG16R16 0,6/1 kV	8.53m	28.00 A	0.26 A	0.00 %
FC22	Normale	PZ28 -> LA13	5	Unipolare PVC 5(1x4.0) FG16R16 0,6/1 kV	8.53m	28.00 A	0.26 A	0.00 %
FC21	Normale	PZ22 -> LA9	5	Unipolare PVC 5(1x4.0) FG16R16 0,6/1 kV	8.53m	28.00 A	0.26 A	0.00 %
FC20	Normale	PZ24 -> LA8	5	Unipolare PVC 5(1x4.0) FG16R16 0,6/1 kV	8.53m	28.00 A	0.26 A	0.00 %
FC19	Normale	PZ25 -> LA7	5	Unipolare PVC 5(1x4.0) FG16R16 0,6/1 kV	8.53m	28.00 A	0.26 A	0.00 %
FC18	Normale	PZ26 -> LA6	5	Unipolare PVC 5(1x4.0) FG16R16 0,6/1 kV	8.53m	28.00 A	0.26 A	0.00 %
FC17	Normale	PZ27 -> LA1	5	Unipolare PVC 5(1x4.0) FG16R16 0,6/1 kV	8.53m	28.00 A	0.26 A	0.00 %
FC26	Normale	PZ28 -> LA0	5	Unipolare PVC 5(1x4.0) FG16R16 0,6/1 kV	8.53m	28.00 A	0.26 A	0.00 %



ITALO 1

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Applicazioni	Illuminazione stradale.
Gruppo ottico	STE-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale extraurbana. STU-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale urbana e ciclopedonale. STW: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe e asfalti bagnati. SV: Ottica asimmetrica per illuminazione di svincoli autostradali o strade urbane molto strette. OP-DX / SX: Ottica asimmetrica per attraversamenti pedonali. S05: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale e urbana. STA / STA1: Ottica asimmetrica per categorie V e P. Temperatura di colore: 4000K (3000K, 5700K in opzione) CRI ≥ 70 Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED: 168 lm/W @ 525mA, Tj=85°C, 4000K
IPEA	≥ A1+ in accordo al DM 27/09/2017 (C.A.M.)
Classe di isolamento	II, I
Grado di protezione	IP66 IK09 Totale
Moduli LED	Gruppo ottico rimovibile in campo
Inclinazione	Testa palo: 0°, +5°, +10°, +15°, +20° Braccio: 0°, -5°, -10°, -15°, -20° Braccio: +5°, 0°, -5°, -10°, -15°, -20° (solo Ø33mm ÷ Ø60mm)
Dimensioni	Vedere disegno.
Peso	max 6.8 kg
Superficie esposta	Laterale: 0.05m ² – Pianta: 0.18m ² SCx:0.04m ²
Montaggio	Braccio o testa palo Ø60mm Ø33mm ÷ Ø60mm (in opzione) Ø60mm ÷ Ø76mm (in opzione)
Cablaggio	Piastra cablaggio rimovibile in campo.
Temp. di esercizio	-40°C / +50°C
Temp. di stoccaggio	-40°C / +80°C
Norme di riferimento	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3



IK09

IP66



CARATTERISTICHE ELETTRICHE

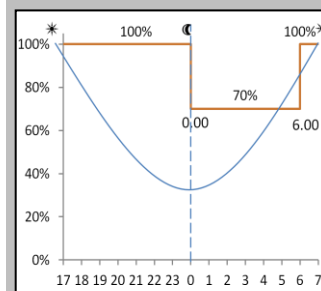
Alimentazione	220÷240V 50/60Hz (Tolleranza standard ±10%. Altri voltaggi e tolleranze su richiesta)
Corrente LED	525mA, 700mA
Fattore di potenza	>0,9 (a pieno carico, PLM) >0,95 (a pieno carico, F, DA, DAC)
Sezionatore	Incluso, con ferma cavo integrato
Conneessione rete	Per cavi sezione max. 4mm ²
Dispositivo di protezione surge	SPD integrato 10kV-10kA, type II, completo di LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione del carico a fine vita.
Sistema di controllo (opzioni)	F: Fisso non dimmerabile. (Versione base) DA: Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default. DAC: Profilo DA custom. FLC: Flusso luminoso costante. PLM: Telecontrollo punto/punto ad onde convogliate. WL: Sistema di comunicazione punto/punto ad onde radio. DALI: Interfaccia di dimmerazione digitale DALI. NEMA: Presa 7 pin (ANSI C136.41).
Vita gruppo ottico (Tq=25°C, 700mA)	≥100.000hr L90B10 ≥100.000hr L90, TM-21

MATERIALI

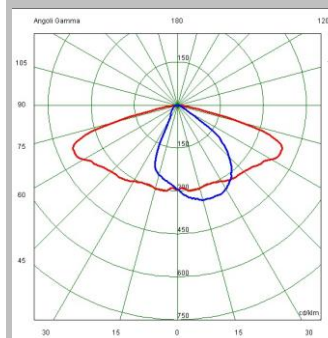
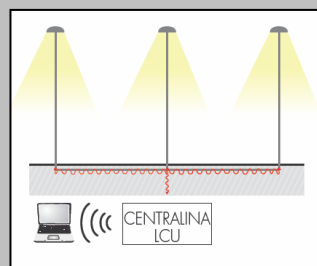
Attacco	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.
Dissipatore	
Telaio	
Copertura	
Gancio di chiusura	Alluminio estruso con molla in acciaio inox.
Gruppo ottico	Alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. (Alluminio classe A+ DIN EN 16268)
Schermo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



Profilo DA



PLM



Ottica STU-M

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

