

COMUNE DI FALCIANO DEL MASSICO

PROVINCIA CASERTA

“LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA ED ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELLA VIA S.PAULO DI COLLEGAMENTO TRA I COMUNI DI FALCIANO DEL MASSICO E MONDRAGONE PER COMPLESSIVI KM. 5+500 ”

(D.D. N. 3 DEL 26.03.2018 - FINANZIAMENTO CON RISORSE FSC 2014-2020 DELIBERA CIPE 54-2016)

- PROGETTO DEF - ESECUTIVO -

(Art. 23, commi 7 e 8, D.Lgs. 50/2016 coordinato con il correttivo appalti D.Lgs. 56/2017 e s.m.i.)

RELAZIONE CALCOLO IMPIANTO PUBBLICA ILLUMINAZIONE

DATI GENERALI

L' impianto di pubblica illuminazione scelto, sarà costituito da n° 3 lampioni stradali, ubicati all'interno della rotatoria sita all'incrocio con la Via Direttissima e dotati di armatura stradale a tecnologia a LED.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE

- REQUISITI DI UN IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE STRADALE. QUESTIONI PRELIMINARI.

Per quanto attiene al dimensionamento dell'impianto di illuminazione stradale del tipo fotovoltaico, ci si è soffermati in particolare su tre punti fondamentali e che di seguito si vanno ad elencare:

- ✓ luminanza degli oggetti,
- ✓ visione del fondo stradale,
- ✓ abbagliamento e disturbi di varia natura in campo visivo.

In particolar modo l'attenzione è rivolta ai parametri sopraindicati per la visibilità della rotonda stradale e di conseguenza dell'incrocio.

- **REQUISITI ILLUMINOTECNICI DELLE STRADE CON TRAFFICO MOTORIZZATO, CLASSIFICAZIONI DELLE STRADE E PRESCRIZIONI.**

La norma UNI EN 13201-2, individua diverse categorie illuminotecniche, a ciascuna delle quali corrispondono determinati requisiti fotometrici.

In base a quanto previsto dalla norma, per realizzare l'impianto di illuminazione, occorre stabilire, per ogni tratto di strada, sottopasso, rotonda ecc., la relativa categoria illuminotecnica.

Le principali categorie illuminotecniche indicate dalla norma UNI EN 13201-2 sono:

- Le categorie ME, basate sulla luminanza (cd/m^2) della superficie della strada;
- Le categorie CE ed S, basate sull'illuminamento (lx) delle superfici stradali.

Le categorie ME sono basate sul metodo CIE di calcolo della luminanza e si applicano nelle strade con velocità di marcia medio/alte ($\geq 30 \text{ Km/h}$).

Il meccanismo della visione per le strade con velocità di marcia medio/alte è realizzato per contrasto tra il manto stradale a fondo chiaro ed il pedone o i veicoli che appaiono scuri. Non è tanto importante l'illuminamento della strada (lx), ma la sua luminanza (cd/m^2), cioè l'intensità luminosa per unità di superficie della superficie stradale.

Le categorie CE ed S sono basate sul metodo di calcolo dell'illuminamento e sono utilizzate per le strade urbane, le strade pedonali, le aree di parcheggio, le strade all'interno di complessi scolastici, le corsie di emergenza, le piste ciclabili, i marciapiedi, le zone di conflitto (rotatorie, incroci, svincoli ecc.)

I requisiti fotometrici previsti nella categorie ME, CE ed S riguardano la superficie della strada.

TABELLE UNI 11248 - EN 13201 Tabella A - CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO

Tipo	Descrizione	Limiti di velocita' km/h	Categoria illuminotecnica di riferimento
A1	Autostrade extraurbane	130-150	ME1
A1	Autostrade urbane	130	ME1
A2	Strade di servizio alle autostrade	70-90	ME3a
A2	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	ME3a
B	Strade extraurbane principali	110	ME3a
B	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	ME4a
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	70-90	ME3a
C	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b
C	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	ME3a
D	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a
D	Strade urbane di scorrimento veloce	50	ME3a
E	Strade urbane interquartiere	50	ME3a
E	Strade urbane di quartiere	50	ME3c
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	70-90	ME3c
F	Strade locali extraurbane	50	ME3a
F	Strade locali extraurbane	30	ME4b
F	Strade locali urbane (tipi F1 e F2)	50	S3
F	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	ME4b
F	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE4
F	Strade locali urbane: aree pedonali	5	CE5/S3
F	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	CE5/S3
F	Strade locali interzionali	50	-
F	Strade locali interzonal	30	-
-	Piste ciclabili	non dichiarato	S3
-	Strade a destinazione particolare	30	-

Tabella B - COMPARAZIONE DI CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

-	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6	-	-
CE0	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	-	-	-
-	-	-	S1	S2	S3	S4	S5	S6

Tabella E - CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE SERIE ME: STRADE A TRAFFICO MOTORIZZATO DOVE E' APPLICABILE IL CALCOLO DELLA LUMINANZA, PER CONDIZIONI ATMOSFERICHE PREVALENTEMENTE ASCIUTTE

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata	Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguita'
-----------	--	---------------------------	------------------------------

	L min.mantenuta [cd/m ²]	U _o min.	U _I min.	TI% max (+5% per sorgenti a bassa luminanza)	SR 2 min. (in assenza di aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata)
ME1	2,0	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	Nessun requisito

- **CALCOLO ILLUMINOTECNICO DELL'IMPIANTO**

Scelti i parametri necessari, utilizzando le tabelle del paragrafo precedente, si passa al dimensionamento dell'impianto, che è stato effettuato con il **METODO DEL FLUSSO TOTALE**, che ci permette di calcolare la potenza, il numero ed il distanziamento fra i centri luminosi in funzione dell'illuminamento medio da ottenere.

Si ricorda che l'illuminamento di una superficie ($I_x = \text{lux}$) dipende dal flusso luminoso ($I_m = \text{lumen}$) che essa riceve.

Il calcolo è stato effettuato per un tratto di carreggiata corrispondente alla distanza d fra due centri luminosi.

Il flusso luminoso (Φ) in lumen, che deve emettere il singolo centro luminoso (lampada) per ottenere l'illuminamento desiderato si calcola con la seguente formula:

$$(1) \Phi = \frac{E \cdot S}{K \cdot D_1 \cdot D_2}$$

dove:

E = illuminamento medio richiesto sulla carreggiata, in lux;

S = superficie stradale relativa al singolo centro luminoso, in metri

quadrati;

K = fattore di utilizzazione;

D₁ = coefficiente di decadimento del flusso luminoso emesso dalla lampada;

D₂ = coefficiente di manutenzione per decadimento delle ottiche dell'apparecchio di illuminazione.

Per garantire un illuminamento min. di 10 lux, sono state scelte lampade a **TECNOLOGIA A LED**.

Dette lampade saranno montate su pali dritti di altezza fuori terra pari a 9,00 ml..

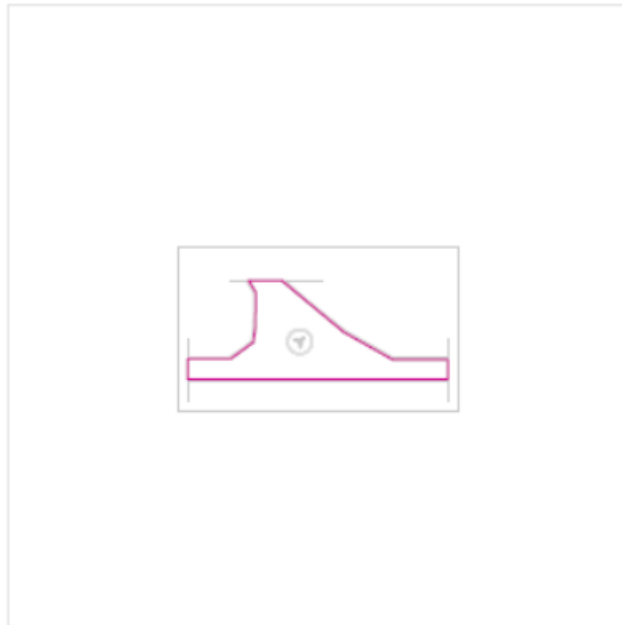
Di seguito in allegato si riportano i **calcoli effettuati per il dimensionamento illuminotecnica** dell'impianto, dai quali si evince che questi così come ipotizzato (Pali alti 9,00ml. - lampade a tecnologia a LED) è in grado di garantire il valore d'illuminamento medio richiesto, secondo quanto previsto dalla vigente normativa.

ARMATURA DI PROGETTO PREVISTA

L'armatura per l'illuminazione stradale prevista, come da calcolo illuminotecnico, si compone di 24 e/o 36 LED, con Tecnologia LED Multichip e Singlechip su un circuito stampato in alluminio altamente dissipante termicamente MCPCB (Metal Core Printed Circuit Board) e 100 watt. Alimentatore elettronico ad elevata efficienza e durata progettato per uso esterno, con protezione contro le sovratensioni e le sovracorrenti per la protezione dei componenti e dei LED. Il sistema, sia in CL I che in CL II, è dotato di sezionatore per interrompere l'alimentazione all'apertura dell'apparecchio. Piastra cablaggio completa di unità elettronica facilmente sostituibile con sistema anti-inversione "Plugand Play". Sostituzione dell'intero modulo LED completo della copertura dell'apparecchio. Filtro di compensazione pressoria in teflon. Apertura per l'accesso all'ottica e vano cablaggio in un'unica e semplice operazione agendo sulla molla anteriore in acciaio inox. Ingresso cavo attraverso pressacavo PG16 antistrappo, IP68. Alimentazione 220 - 240V / 50 - 60 Hz VAC e disponibili anche 120 -277V / 50-60 Hz VAC. Grado di protezione IP66. Grado di protezione contro gli impatti esterni: IK09. Certificazione CE. Omologazione ENEC: gli apparecchi sono omologati conducendo le prove ad una temperatura ambiente non inferiore a +25°C. Norme costruttive secondo: EN 60598-1, EN 60598-2-3. **PROTEZIONE ALLE SOVRATENSIONI:** CL I: fino a 10kV sia di modo comune che differenziale. CL II: fino a 6kV di modo comune, 9kV di modo differenziale. **CLASSIFICAZIONE**

RISCHIO FOTOBIOLOGICO: Gruppo di rischio esente secondo EN 62471.MATERIALI E FINITURE: Base portante e copertura in pressofusione di alluminio. Copertura superiore con alette di raffreddamento trasversali ad alto contenuto estetico. Sistema di attacco palo regolabile in alluminio pressofuso. Verniciatura a polveri poliestere di colore silver (RAL 9006) e/o similari. Guarnizioni in gomma antinvecchiamento. Vetro temperato extra chiaro 4 mm. Molla di chiusura in acciaio INOX. Il tutto per dare l'opera finita a perfetta regola dell'arte.

CALCOLO ILLUMINOTECNICO DELL'IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE



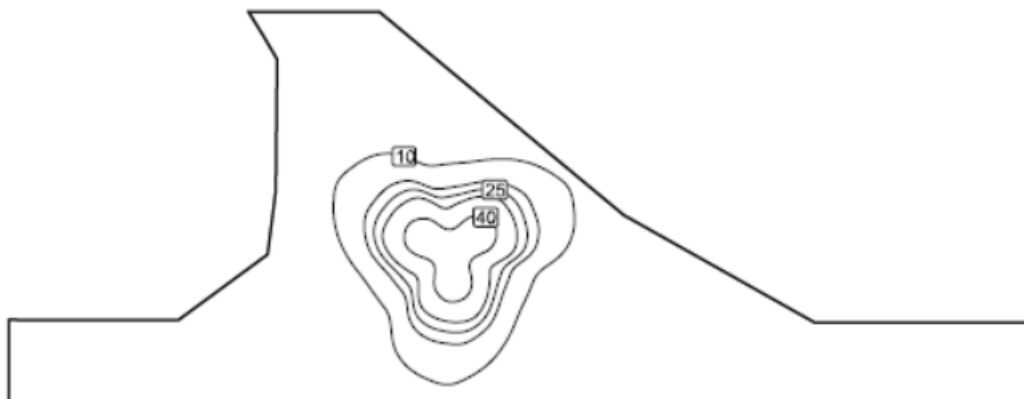
Fattore di diminuzione: 0.80

Oggetto risultati superfici 2: Luminanza (Superficie)

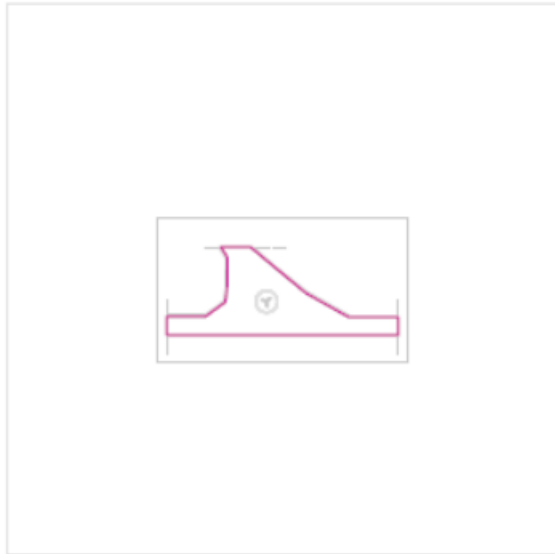
Scena luce: Scena luce 1

Medio: 6.47 cd/m², Min: 0.00 cd/m², Max: 48.9 cd/m², Min/Medio: 0.00, Min/Max: 0.00

Isolinee [cd/m²]



Scala: 1 : 200



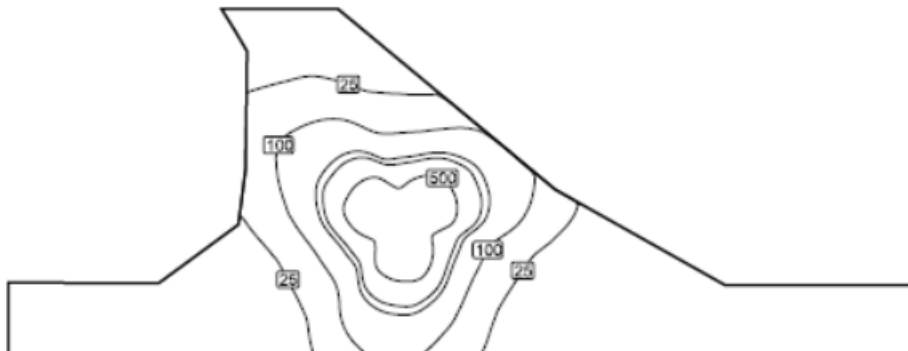
Fattore di diminuzione: 0.80

Oggetto risultati superfici 2: illuminamento perpendicolare (adattivo) (Superficie)

Scena luce: Scena luce 1

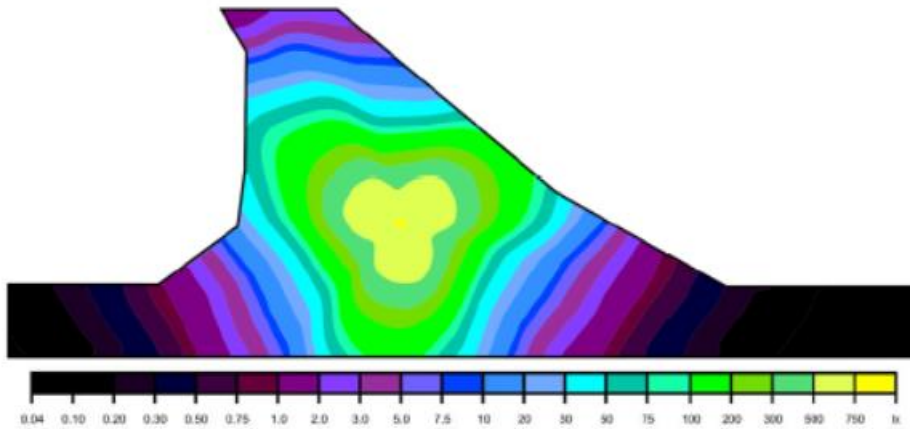
Medio: 102 lx, Min: 0.04 lx, Max: 768 lx, Min/Medio: 0.00, Min/Max: 0.00

Isolinee [lx]



Scala: 1 : 200

Colori sfalsati [lx]



Scala: 1 : 200

Raster dei valori [lx]



Scala: 1 : 200

Il sistema dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. L'angolo di luce riflessa non è stato considerato.

DIMENSIONE PLINTO PORTAPALO ILLUMINAZIONE

CERTIFICATI A NORMA UNI NTC DM 14.01.2008

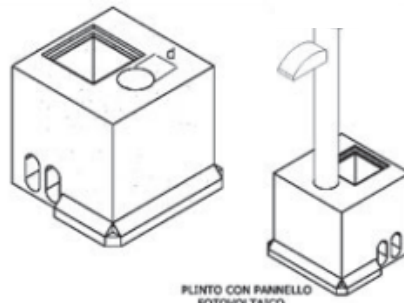
L'altezza dei pali è stata determinata con il calcolo di fondazione utilizzando il "Metodo Tradizionale"

- Terreno di installazione argilla;
- Classe di rugosità del terreno B (Aree urbane, suburbane, industriali e boschive);
- IN CASO DI SBRACCIO $\leq 2,50$ mt l'altezza massima del palo si riduce di 0,50 mt. a seconda della zona.

Zone azione vento



- 1 - Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto-Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con esclusione della provincia di Trieste);
- 2 - Emilia Romagna;
- 3 - Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria (con esclusione della provincia di Reggio Calabria);
- 4 - Sicilia e provincia di Reggio Calabria;
- 5 - Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con la Maddalena);
- 6 - Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con La Maddalena);
- 7 - Liguria;
- 8 - Provincia di Trieste;
- 9 - Isole (escluso Sicilia e Sardegna) e mare aperto;



STRADALE

PLINTI PORTAPALO ILLUMINAZIONE

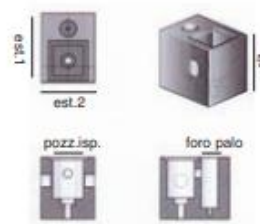
Codice Fatturazione	Descrizione dei prodotti Dimensioni in cm. nominali			Caratteristiche e schemi tecnici
	foro palo	pozzetto ispezione	peso kg.cad	



90x70x80h

in cls vibrato armato

PLIN00080	diam.22 x 80h	40x40x42h	840	
PLIN00015	Coperchio chiuso 47x47 est.			
Altezza max palo senza sbraccio:				
ml.9,20	Zona 1-2			
ml.9,00	Zona 3-4-5-6-7			
ml.6,20	Zona 8-9			



Falciano del Massico (CE) li, maggio 2018.

PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Angelo Manica

Dott. Ing. Pasquale Migliozi