



Teknoconsul soc. coop.

Str. Battifoglia, 12/H - 06132 Perugia (PG)
Tel./Fax 075 5092883
www.teknoconsul.com - info@teknoconsul.com

richiedenti:

**Molini Popolari Riuniti di Ellera/Umbertide Soc. Coop. Agr.,
P.Iva n. 00294530548**

**Arca Immobiliare s.r.l.,
P.Iva n. 03393470400**

oggetto:

**Piano attuativo di iniziativa privata in variante al P.R.G. per la realizzazione di un
comparto commerciale e direzionale
Umbertide, Via Tiberina 3Bis**

dati catastali:

**Comune di Umbertide, catasto fabbricati,
foglio 74, particelle, 2040, 194, 2015**

PERUGIA, febbraio 2022

il tecnico



oggetto della tavola:

**Relazione tecnica impianto illuminazione rotatoria e strada di collegamento
fra Via Tiberina e Viale Repubblica**

TAV. EL18

architettonica

architettura, restauro,

urbanistica

via campo di Marte, 13 - 06124 Perugia
075 505 85 83 tel. e fax.
studio@architectonica.it e mail
ingegner@pec.architectonica.it e mail PEC

Descrizione generale

Il presente studio illuminotecnico è riferito alla realizzazione della nuova rotatoria e della nuova strada di collegamento che congiungerà Via Tiberina e Viale Repubblica, in funzione della realizzazione di un comparto commerciale e direzionale nel comune di Umbertide, in Via Tiberina 3bis, che sorgerà nel lotto evidenziato come da tavole allegate. Si rende pertanto necessario il dimensionamento di un idoneo sistema di illuminazione che consenta l'utilizzo del nuovo manufatto anche durante il periodo notturno, avendo garantite condizioni di sicurezza ottimali per tutte le vie di accesso prospicienti.

Riferimenti normativi

Il presente impianto di illuminazione sarà realizzato in conformità alle seguenti leggi, decreti, norme:

Uso di barriere e distanze di sicurezza DM 3 giugno 1998; DM 18 febbraio 1992 n.223; DM 15 ottobre 1967; DM 21 giugno 2004

UNI 11248:2016 Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche

UNI EN 13201 Parte 1: Illuminazione stradale

UNI EN 13201 Parte 2: Requisiti prestazionali

UNI EN 13201 Parte 3: Calcolo delle prestazioni

UNI EN 13201 Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche

UNI EN 13201 Parte 5: Indicatori delle prestazioni energetiche

Determinazione della categoria illuminotecnica

La norma UNI 11248 prevede un processo graduale per l'individuazione della categoria illuminotecnica da assegnare ad una strada, passando per tre livelli.

Categoria illuminotecnica di riferimento: Tale categoria deriva direttamente dalle leggi e norme di settore, la classificazione non è di competenza del progettista. Dipende sostanzialmente dal tipo di strada.

Categoria illuminotecnica di progetto: Specifica i requisiti illuminotecnici da considerare nel dimensionamento dell'impianto.

Categoria illuminotecnica di esercizio: In relazione all'analisi dei parametri di influenza e ad aspetti di contenimento dei consumi energetici, sono quelle categorie che tengono

conto del variare nel tempo dei parametri di influenza, come in ambito stradale, il variare dei flussi di traffico durante la giornata.

Categoria illuminotecnica di riferimento

Il presente studio ha come obiettivo l'illuminazione di zone distinte in:

- Nuova "Rotatoria"
- Nuova "Strada"



- La nuova "Rotatoria" viene identificata secondo la norma UNI 13201-2 come strada urbana di quartiere "ME3c" con limite di velocità 50 km/h. Per l'illuminazione delle rotatorie la normativa prevede che si utilizzi un livello superiore rispetto a quello massimo delle strade confluenti. La norma UNI 11248 raccomanda di adottare per le zone di

conflitto un livello luminoso maggiore del 50% rispetto a quello delle strade di accesso.
Nel caso in esame, per la rotatoria è stato previsto un livello luminoso superiore almeno del 50% rispetto a quello delle strade che vi confluiscono.

- La nuova "Strada" viene anch'essa identificata come strada di accesso alla rotatoria illuminata e classificata nella categoria illuminotecnica ME3c

Portata di servizio per corsia (veicoli/ora)	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di riferimento	Aree di conflitto	Complessità campo visivo	Dispositivi Rallentatori	Flusso di Traffico		
							Categoria illuminotecnica di progetto	Categoria illuminotecnica di esercizio	
								100%	50%
1100	Autostrade extraurbane	130-150	ME1	-	Normale	-	ME2	ME3a	ME4a
	Autostrade urbane	130		-	Elevata	-	ME1	ME2	ME3c
1100	Strade di servizio alle autostrade	70-90	ME3a	No	Normale	-	ME3a	ME4a	-
1100	Strade di servizio alle autostrade urbane	50		Si	Elevata	-	ME2	ME3a	-
					Normale	-	ME2	ME3b	-
1100	Strade extraurbane principali	110	ME3a	No	Normale	-	ME3a	ME4a	ME4a
Elevata		-			ME2	ME3a	ME3a		
1100	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	ME4a	Si	Ininfluyente	-	ME1	ME2	ME2
600	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2a)	70-90	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
				Si	-	-	ME2	ME3a	ME4a
600	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b	No	-	-	ME4b	ME5	ME6
				Si	-	-	ME3c	ME4b	ME5
600	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
				Si	-	-	ME2	ME3a	ME4a
950	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
				Si	-	-	ME2	ME3a	ME4a
950	Strade urbane di scorrimento	50	ME4b	No	-	-	ME4b	ME5	ME6
				Si	-	-	ME3c	ME4b	ME5
800	Strade urbane interquartiere	50	ME3c	No	-	No	ME3c	ME4b	ME5
						Nei pressi	ME2	ME3c	ME4b
				Si	-	No	ME2	ME3c	ME4b
						Nei pressi	ME1	ME2	ME3c
800	Strade urbane di quartiere	50	ME3c	No	-	No	ME3c	ME4b	ME5
						Nei pressi	ME2	ME3c	ME4b
				Si	-	No	ME2	ME3c	ME4b
						Nei pressi	ME1	ME2	ME3c
800	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	70-90	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
				Si	-	-	ME2	ME3a	ME4a
450	Strade locali extraurbane	50	ME4b	No	-	-	ME4b	ME5	ME6
				Si	-	-	ME3c	ME4b	ME5
800	Strade locali urbane (tipi F1 e F2)	50	ME4b	No	-	-	ME5	ME6	ME6
				Si	-	-	ME4b	ME5	ME6

Classificazione illuminotecnica di progetto in ambito stradale ed esercizio in funzione della categoria della strada EN 13201-2

Categoria illuminotecnica di progetto

Livelli di prestazione visiva e di PROGETTO									
Indice Ill. UNI10439		6	5	4	3	2	1		
Classe EN 13201		ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6		
Luminanze [cd/m²]		2	1.5	1	0,75	0,5	0,3		
E orizzontali	CE0 (50lx)	CE1 (30lx)	CE2 (20lx)	CE3 (15lx)	CE4 (10lx)	CE5 (7.5lx)			
E orizzontali				S1 (15lx)	S2 (10lx)	S3 (7.5lx)	S4 (5lx)	S5 (3lx)	S6 (2lx)
E. semicilindrici	ES1 (10lx)	ES2 (7.5lx)	ES3 (5lx)	ES4 (3lx)	ES5 (2lx)	ES6 (1.5lx)	ES7 (1lx)	ES8 (0.75lx)	ES9 (0.5lx)
E.verticali		EV3 (10lx)	EV4 (5lx)	EV5 (0.5lx)					

Tabella comparazioni illuminotecniche

- In riferimento alle precedenti considerazioni per l'illuminazione della rotatoria è necessario soddisfare i parametri illuminotecnici previsti dalla EN 13201 classe ME3c aumentata di una classe per le rotatorie per via delle zone di conflitto, pertanto il valore di illuminamento minimo dovrà essere conforme alla ME2 CE2, ovvero ≥ 20 lx .
- Sempre in riferimento alle precedenti considerazioni per l'illuminazione della "Strada" identificata come strada di accesso alla rotatoria illuminata e classificata nella categoria illuminotecnica ME3 CE3 ≥ 15 lx non aumentata di una classe in quanto la zona di conflitto è su rotatoria già aumentata.

Calcolo dell'illuminamento rotatoria

L'illuminamento medio, riferito alla carreggiata dell'intero anello o "corona" è definito da un reticolo di punti su 3 linee longitudinali per corsia posizionati su raggi aventi tra loro un angolo pari a 15° e riferiti al centro dell'intersezione. Le linee longitudinali seguono la curvatura della strada e sono spaziate trasversalmente come previsto nella UNI EN 13201-3 (vedi calcoli allegati).

Calcolo su strade di accesso alla rotatoria non illuminate

La verifica illuminotecnica sulle strade di accesso e di uscita dalla rotatoria viene eseguita in conformità alla UNI EN 13201-3 (braccio di accesso e di uscita di nuova costruzione escluso l'esistente) e consiste nell'adottare una illuminazione uniforme nella zona stradale

tra la zona della nuova rotatoria e per tutto il tratto della nuova "Strada" (vedi calcoli allegati).

Caratteristiche dell'impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione della rotatoria, della strada di accesso, del percorso ciclo-pedonabile e dell'area verde saranno realizzati utilizzando delle armature di tipo stradale con sorgente luminosa a LED, ad elevata prestazione:

-Rotatoria AEC ITALO 1 OF3 STW 4.5-4M potenza 76W, 9950 lm, 4000K (per le ottiche vedasi relazione di calcolo), posto testa-palo ad una altezza di 8 metri dal piano della carreggiata.

-Strada AEC ITALO 1 OF2H1 STU-M 4.5-4M potenza 57W, 7150 lm, 4000K (per le ottiche vedasi relazione di calcolo, posto testa-palo ad una altezza di 8 metri dal piano della carreggiata.

Le ottiche sono differenti in funzione della caratteristica dell'area da illuminare e specificate nei calcoli.

Caratteristiche dei pali

Si considerano pali troncoconici a sezione circolare spessore 4mm ottenuti mediante formatura a freddo di lamiera in acciaio S235JR EN 10025 e successiva saldatura longitudinale esterna eseguita con procedimento automatico (arco sommerso) omologato dal R.I.N.A. e dall'I.I.S. (Istituto Italiano della Saldatura) e controllo qualità saldature secondo EN ISO 3834. I pali, predisposti per l'ancoraggio al basamento mediante infissione nel blocco di fondazione, sono completi delle 3 lavorazioni standard alla base per il collegamento elettrico a norma, asola entrata cavi, attacco m.a.t., asola per morsettiera.

Tolleranze dimensionali UNI EN 40/2 - UNI EN 10051.

Protezione contro la corrosione mediante zincatura a caldo, ottenuta con il seguente ciclo: grassaggio; decapaggio; lavaggio; flussaggio; preriscaldamento; zincatura in zinco fuso a 440÷450 gradi centigradi, con percentuale minima di zinco nel bagno di zincatura 98.5%. Rivestimento ottenuto conforme alla norma UNI EN ISO 1461 con spessori minimi di 55 microns e medi di 70 microns.

I pali usati avranno le seguenti caratteristiche:

- h= 8000 fuori terra per la nuova rotatoria
- h= 8000 fuori terra per la nuova strada

La posa dei pali dovrà avvenire in accordo con la norma UNI EN 40, secondo cui la distanza minima tra l'impianto di illuminazione e i limiti della carreggiata deve essere 0,5m per le strade urbane dotate di marciapiede con cordatura.

Per l'alimentazione dei punti luce, sia della rotatoria che della strada, sarà realizzata una nuova linea dorsale, caratterizzata da cavo FG16(O)R16 di formazione 4x1x6mmq, posata all'interno di nuovi cavidotti interrati realizzati tramite tubi in PE a doppia parete $\varnothing 125$ mm e da interruttori di protezione della linea di tipo magnetotermico, 4 poli 16A. Tutti i punti luce saranno alimentati con linee in derivazione dalla dorsale, con cavo FG16(O)R16 di formazione 4x1x6mmq.

Le derivazioni avverranno mediante muffole in resina epossidica alloggiate in pozzetti interrati.

Le opere da eseguire comprendono:

- la fornitura e posa in opera di cavidotti interrati;
- la fornitura e la posa in opera all'interno dei cavidotti dei conduttori per energia;
- la fornitura e la posa in opera di pali in acciaio zincato come da configurazione allegata, nonché la formazione dei blocchi di fondazione in calcestruzzo, dotati di pozzetti di ispezione e derivazione integrati;

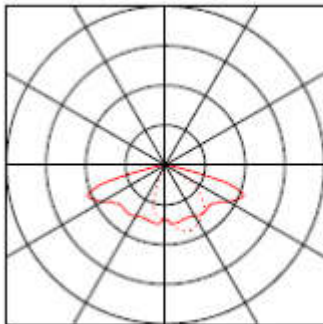
Si prevede di adottare la protezione mediante componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente secondo l'art. 413.2 della Norma CEI 64-8. Si prevede anche la posa di una corda di rame nudo per il collegamento a terra dei pali e per futuri utilizzi.

Per le condutture elettriche in cavo, per rispettare questa norma, verranno impiegati cavi con guaina non metallica aventi tensione nominale maggiore rispetto a quella necessaria per il sistema elettrico servito e che non comprendano un rivestimento metallico. Infatti sono previsti cavi FG16R16 0,6/1KV i quali hanno tensioni U_0/U rispettivamente 600-1000 V che sono maggiori delle tensioni di impiego 220-400 V. Nell'installazione del cavo si dovrà fare particolare attenzione all'ingresso nel palo per evitare abrasioni o danneggiamenti dell'isolamento.

ILLUMINAZIONE DELLA STRADA

Lampade utilizzate

AEC Illuminazione, ITALO 1 (ITALO 1 0F2H1 STU-M 4.5-4M)



ITALO 1 0F2H1 STU-M 4.5-4M Armatura stradale a tecnologia LED ITALO 1

Apparecchio a LED per illuminazione stradale.

Telaio e copertura superiore in pressofusione di alluminio colore grafite.

Schermo di chiusura in vetro piano temperato spessore 4mm.

LED disposti su circuiti stampati in substrato di alluminio.

Materiale termo-conduttivo applicato tra dissipatore e circuiti stampati al fine di garantire una migliore continuità termica tra le piastre LED e il corpo dell'apparecchio.

Attacco testa palo o braccio universale diametro da 33 a 60 mm oppure opzionale da 60 a 76 mm.

Inclinazione a testa-palo 0° +5° +10° +15° +20° ; Inclinazione a braccio 0° -5° -10° -15° -20°.

Modulo ottico estraibile.

Piastra cablaggio estraibile.

Grado di protezione totale IP66.

Classe di isolamento I, II.

Sistema ottico:

Gruppo ottico estraibile composta da moduli TRIO in alluminio 99,85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sottovuoto 99,95%.

Apparecchio classificato nella categoria "EXEMPT GROUP" (assenza di rischio foto-biologico) in accordo con la norma EN 62471 e dotato di "HIGH PERFORMANCE OPTIC": sistema ottico in grado di ottimizzare il flusso luminoso di ciascun LED e di ridurre gli effetti di abbagliamento.

Temperatura di colore della sorgente LED: 4000K (3000K-5700K in opzione)

CRI (indice di resa cromatica): ≥70

Corrente di alimentazione LED: 525/700 mA (Ta max 50°C).

Ottiche disponibili:

- STE-M / STE-S : ottica asimmetrica per illuminazione stradale extraurbana
- STU-M / STU-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.

Taglie disponibili:

1-2-3-4 moduli TRIO

Sistemi di dimmerazioni disponibili:

- DA
- DAC
- PLM

Dati punti luce

Fotometria assoluta

Rendimento punto luce : 125.44 lm/W

Classificazione : A30 ↓100.0% ↑0.0%

CIE Flux Codes : 39 71 97 100 100

UGR 4H 8H : 40.5 / 17.0

Reattore/Alimentatore : reattore elettronico

Potenza : 57 W

Flusso luminoso : 7150 lm

Dimensioni : 615 mm x 343 mm x 106 mm

Sorgenti:

Quantità : 1

Nome : LED

Temp. Di Colore : 4000

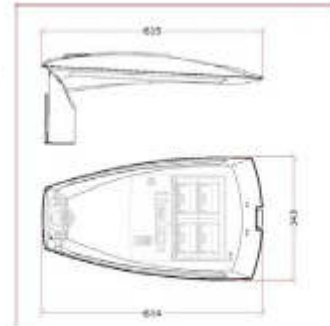
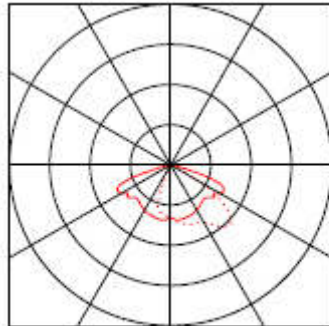
Zoccolo : -

Resa cromatica : 70

ILLUMINAZIONE DELLA ROTATORIA

Lampade utilizzate

AEC Illuminazione, ITALO 1 (ITALO 1 0F3 STW 4.5-4M)



ITALO 1 0F3 STW 4.5-4M Armatura stradale a tecnologia LED ITALO 1

Apparecchio a LED per illuminazione stradale.

Telaio e copertura superiore in pressofusione di alluminio colore grafite.

Schermo di chiusura in vetro piano temperato spessore 4mm.

LED disposti su circuiti stampati in substrato di alluminio.

Materiale termo-conduttivo applicato tra dissipatore e circuiti stampati al fine di garantire una migliore continuità termica tra le piastre LED e il corpo dell'apparecchio.

Attacco testa palo o braccio universale diametro da 33 a 60 mm oppure opzionale da 60 a 76mm.

Inclinazione a testa-palo 0° +5° +10° +15° +20° ; Inclinazione a braccio 0° -5° -10° -15° -20°.

Modulo ottico estraibile.

Piastra cablaggio estraibile.

Grado di protezione totale IP66.

Classe di isolamento I, II.

Sistema ottico:

Gruppo ottico estraibile composta da moduli TRIO in alluminio 99,85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sottovuoto 99,95%.

Apparecchio classificato nella categoria "EXEMPT GROUP" (assenza di rischio foto-biologico) in accordo con la norma EN 62471 e dotato di "HIGH PERFORMANCE OPTIC": sistema ottico in grado di ottimizzare il flusso luminoso di ciascun LED e di ridurre gli effetti di abbagliamento.

Temperatura di colore della sorgente LED: 4000K (3000K-5700K in opzione)

CRI (indice di resa cromatica): ≥70

Corrente di alimentazione LED: 525/700 mA (Ta max 50°C).

Ottiche disponibili:

- STE-M / STE-S : ottica asimmetrica per illuminazione stradale extraurbana
- STU-M / STU-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.

Taglie disponibili:

1-2-3-4 moduli TRIO

Sistemi di dimmerazioni disponibili:

- DA
- DAC
- PLM

Dati punti luce

Fotometria assoluta

Rendimento punto luce : 130.92 lm/W

Classificazione : A30 ↓100.0% ↑0.0%

CIE Flux Codes : 38 76 98 100 100

UGR 4H 8H : 39.3 / 19.3

Reattore/Alimentatore : reattore elettronico

Potenza : 76 W

Flusso luminoso : 9950 lm

Dimensioni : 615 mm x 343 mm x 106 mm

Sorgenti:

Quantità : 1
Nome : LED
Temp. Di Colore : 4000
Zoccolo : -
Resa cromatica : 70

PANORAMICA RISULTATI

ROTATORIA

Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{max}	$E_{min.}/\bar{E}$	$E_{min.}/E_{max}$
ROTATORIA	23.5 lx	13,1 lx	40.6 lx	0.56	0.32
Algoritmo di calcolo utilizzato: Percentuale indiretta media					
Altezza area di valutazione: 0.00 m					
Altezza (centro fotometrico): 7.98 m					
Fattore di manutenzione: 0.8					

Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{max}	$E_{min.}/\bar{E}$	$E_{min.}/E_{max}$
TRATTO STRADALE	15 lx	6,1 lx	29.6 lx	0.41	0.21
Algoritmo di calcolo utilizzato: Percentuale indiretta media					
Altezza area di valutazione: 0.00 m					
Altezza (centro fotometrico): 7.98 m					
Fattore di manutenzione: 0.8					

Flusso totale lampade: 79900 lm
Potenza totale: 627 W
Potenza totale per superficie: 0.01 W/mq

Umbertide, febbraio 2022

Tekno Consul

Il Tecnico

