UNIONE DELLA BASSA ROMAGNA

COMUNE DI ALFONSINE

Provincia di Ravenna

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

CON VALORE DI PERMESSO DI COSTRUIRE

ZONE AGRICOLE SPECIALI DESTINATE ALLA DELOCALIZZAZIONE DELLE STRUTTURE DEL CONSORZIO AGRARIO PROVINCIALE

TAVOLA N.

PA 5

TITOLO ELABORATO **INTEGRATIVO**

PROGETTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA

SCALA	DATA EMISSIONE:	NOME FILE
1:200 - 1:1000	Luglio 2021	E012 pua 190121.pln
IDENTIFICAZIONE CATASTALE	Foglio n. 91 - Particella n. 568	
DESTINAZIONE URBANISTICA	P.R.G. – Zone E4 agricole speciali - art. 51BIS delle N.T.A.	

COMMITTENTE

Consorzio Agrario di Ravenna Soc. Coop. a r.l.

Via Maiorana di Genova, 69 - 48010 - Colignola(RA) -

Tel. 0545/308211 - Fax. 0545/908210

info@consorzioagrario.it - www.consorziocagrariosnenna.it

C.F. e R.I. 00167 370 394 - PI. 00072430390 - Iscritto Albo Coop. N. A104586

PROGETTISTI e DI.AR.CHITETTONICI	ALTRI TECNICI :	
Arch. **ENNIO NONNI** Via Togliatti, 132 48014 - Castel Bolognese (RA) Tel. 0546/655352 - Cell. 329/2107556 nonni@enniononni.it - www.enniononni.it CF. NNNNNE54P20D458L - PI. 02658120395 Ordine degli Architetti di Ravenna n. 80	VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA **Soc. Coop. SERVIZI ECOLOGICI** Via Firenze, 3 - 48018 - Faenza (RA) Tel./Fax. 0546/22511 - Fax. 0546/660571 info@sereco.it - www.sereco.it Albo soc. coop. ver.n. A100247	RELAZIONE GEOLOGICA **Geologo Oberdan Drapelli** Via Cerchio, 57 - 48100 - Ravenna (RA) Tel./Fax. 0544/212700 - Cell. 3393436823 oberdandrapelli@gmail.com Ordine Geologi Regione ER. n. 638
Arch. **ANNA CLAUDIA CICOGNANI** Via Massimo D'Azeglio, 17 48121 - Ravenna (RA) Cell. 348/3718575 ac.cicognani@gmail.com CF. CGCNCL86B52A944S Ordine degli Architetti di Ravenna n. 913	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO **SONUS di Fabio Bezzi** Via Nino Bixio, 6B - 48100 - Ravenna (RA) Tel. 0544/217459 - Cell. 3469371850 fabio.bezzi@gmail.com Elenco Nazionale Tecnici Acustici n. 6357	PROGETTISTA STRUTTURALE **Ing. Gabriele Casadio** Via Don G. Pollini, 2 - 47122 - Forlì (FC) Tel. 0543/781555 ing.casadiogabriele@libero.it Ordine Ingegneri di Forlì-Cesena n. 1788/A
	ANTICENDIO **Mazzoni Sas - Ing. Michelangelo Costa** Via Trieste, 76 - 48018 - Faenza (RA) Cell. 340/3845004 - Fax. 0544/600056 - Cell. 337/608102 info@laboantincendi.it Ordine Ingegneri di Ravenna n. 263	PROGETTISTA TERMOTECNICO **Ing. Ignazio Montalto** Via San Gaetaneo, 20/1 - 48100 - Ravenna (RA) Tel. 0544/34080 - Fax. 0544600056 - Cell. 337/608102 info@laboantincendi.it Ordine Ingegneri di Ravenna n. 263
	IMPIANTI ELETTRICI **FPF Impianti Panzavolta Srl** Via F. Santi, 6 - 48123 - Ravenna (RA) Tel. 0544/431323 - Fax. 0544/61752 - Cell. 335/5744199 ordine.ravenna@pec.it Ordine Periti Industriali di Ravenna n. 104	COLLABORATORI **Arch. MARCO MONTI** **Ing. PIETRO RENZI** **Geom. MARTINA DALMONTE**

LEGENDA

- DOTAZIONI TERRITORIALI PUBBLICHE PERIMETRO — Mq 2.790
- PALO PUBBLICA ILLUMINAZIONE ESISTENTE
- PALO PUBBLICA ILLUMINAZIONE DI PROGETTO
- N. 1 TUBO IN PVC DOPPIA PARETE INTERRATO Ø40

INQUADRAMENTO AREA INTERVENTO SCALA 1:1000

PLANIMETRIA DI PROGETTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA SCALA 1:200

RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO

INDICE

1. SCOPO 3
2. RIFERIMENTI A LEGGI E NORMATIVE 3
2.1. Norme CEI 3
2.2. Norme UNI 3
2.3. Leggi nazionali 3
2.4. Leggi e Delibere della REGIONE EMILIA ROMAGNA 4
2.5. Pubblicazioni CIE 4
3. PREMESSA 5
4. PARAMETRI PROGETTUALI E CLASSIFICAZIONE DELLE AREE DA ILLUMINARE 7
4.1. PARAMETRI PROGETTUALI 7
4.2. CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE ED INDICAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA 8
4.3. ANALISI DEI RISCHI E CLASSIFICAZIONE PER LE STRADE 13
4.3.1. DEFINIZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DELL'AREA 13
5. CALCOLI ILLUMINOTECNICI 14
6. COLLEGAMENTO 15
6.1. CAVO E DERIVAZIONE 15
6.2. PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI 15
7. CONCLUSIONI 15

1. SCOPO

La presente relazione si riferisce alla progettazione degli impianti elettrici per l'illuminazione pubblica della nuova destinazione d'uso del CAP, agenzia di Alfonsine (RA) in conformità con la convenzione stipulata tra il CONSORZIO AGRARIO DI RAVENNA S.C.A.R.L. (da ora Committente) nell'agenzia di Faenza via F. se Solduta n° [...]

2. RIFERIMENTI A LEGGI E NORMATIVE

2.1. Norme CEI

Norma CEI EN 60598-1 - Apparecchi di illuminazione - Requisiti generali;
Norma CEI EN 60598-2-3 - Apparecchi di illuminazione stradale;
Norma CEI EN 61547 - Apparecchiature per illuminazione generale - Prescrizioni di immunità EMC;
Norma CEI 64-7 - Impianti elettrici di illuminazione pubblica;
Norma CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 100 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
Norma CEI 11-4 - Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;
Norma CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo - (2006);
Norma CEI 70-1 - Gradi di protezione degli involucri - Codice IP(1997);
Norma CEI 34-21 - Apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove (2005);
Norma CEI 34-33/V1/05 - Apparecchi di illuminazione - Parte 2-3: Prescrizioni particolari – Apparecchi per l'illuminazione stradale.

2.2. Norme UNI

Norma UNI EN 824 - 30 - Sostegni per l'illuminazione: dimensioni e tolleranze;
Norma UNI 11248 - Illuminazione stradale (2016);
Norma UNI 10964 - Illuminazione posti di lavoro all'aperto;
Norma UNI 13201-1 - Illuminazione stradale - Parte 1: Selezione delle categorie illuminotecniche (2015);
Norma UNI 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali (2015);
Norma UNI 13201-3 - Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni (2015);
Norma UNI 13201-4 - Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche (2015);
Norma UNI 10439 - Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato;
Norma UNI 10819 - Requisiti per limitazione dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
Tabella UNI 39323 - Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4 - Cadute di tensione;
Tabella UNI 35026 - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V c.a. e 1500 V c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa interrata;
Norma DIN 5044 - Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato;

2.3. Leggi nazionali

Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008 - "Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei loro carichi e sovraccarichi";

Decreto Interministeriale 22 gennaio 2008, n. 37 - "Norme sulla sicurezza degli impianti" - (ex Legge n. 46 del 05.03.1990 - ex D.P.R. n. 447 del 06.12.1991);

Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 - "Nuovo Codice della Strada e successive modifiche" (Aggiornamento 2010);

Decreto Ministeriale n. 6792 del 05 novembre 2001 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade - (emanato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti);

D.P.R. 495/1992 - Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada;

Decreto Legislativo 30/1993 - Disposizioni correttive ed integrative del Codice della Strada approvato con Decreto Legislativo n. 285 del 30.04.1992;

D.P.R. 503-96 - Norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche;

Legge 9 gennaio 1991, n. 10 - Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;

Decreto Ministeriale 12 aprile 1995 - Supplemento Ordinario n. 77 alla G.U. n. 146 del 24.06.1995 "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico;

Direttiva 81/direCEE (Allegato II) - Legge 21 giugno 1986, n. 317 - Realizzazione degli impianti a "regola d'arte";

2.4. Leggi e Delibere della REGIONE EMILIA ROMAGNA

Legge Regionale Emilia Romagna n. 19 del 29.09.2003 - Norme in materia di Riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico;

Deliberazione Legislativa Regione Emilia Romagna 24 settembre 2003, n.113 - Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico;

Regione Emilia Romagna - Direttiva Regionale 29 dicembre 2005, n. 2263 - Direttiva per l'applicazione dell'art.2 della L.R. 29 settembre 2003, n. 19 recante norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico; Norme CIE - Commissione Internazionale per l'Illuminazione

2.5. Pubblicazioni CIE

Pubblicazione CIE n. 17.4 - International Lighting Vocabulary; «Pubblicazione CIE n. 27 - Photometry luminaires for street lighting;

Pubblicazione CIE n. 30.2 - Calculation and measurement of luminance and illuminance in road lighting;

Pubblicazione CIE n. 31 - Glare and uniformity in road lighting installation; «Pubblicazione CIE n. 68 - Guide to the lighting of urban areas (1984);

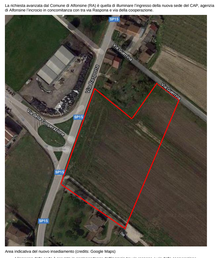
Pubblicazione CIE n. 88 - Guide for the lighting of road tunnels and underpasses (1990);

Pubblicazione CIE n. 92 - Guide to the lighting of urban areas (1992); «Pubblicazione CIE n. 115 - Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic (1992); «Pubblicazione CIE n. 121 - The photometry and goniophotometry of luminaires;

Pubblicazione CIE n. 126 - Guidelines for minimizing sky glow; «Pubblicazione CIE n. 136 - Guide to the lighting of urban areas (2000);

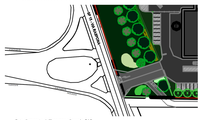
3. Premessa

La richiesta avanzata dal Comune di Alfonsine (RA) è quella di illuminare l'ingresso della nuova sede del CAP, agenzia di Alfonsine (Ravenna) in concomitanza con la via Raspona e via della cooperazione.



Area indicativa del nuovo insediamento (credits: Google Maps)

L'ingresso della sede è previsto in corrispondenza dell'incrocio tra via raspona e via della cooperazione.



Sato di progetto dell'ingresso alla sede CAP.

L'incrocio tra via Raspona e via della cooperazione è assennto da un impianto di illuminazione pubblica. Dalle foto disponibili si può desumere un'illuminazione con lampade a scarica ponta su pali ricurvi h12m.

Armature stradali presenti all'incrocio tra le due strade (credit: Google Maps)

In assenza di ulteriori indicazioni si considera l'impianto esistente correttamente dimensionato e manutenitato.

L'incrocio che si andrà a costruire sarà dedicato al traffico da e per la costruenda agenzia locale del Consorzio Agrario e per una unità privata in servizio.

All'interno dell'agenzia il limite imposto è 30km/h.

Per quanto sopra considerato la strada sarà quindi identificata come una **strada locale extraurbana limite di velocità 50 km/h per la viabilità**, ciò consentirà di avere dei riferimenti normativi per i calcoli che sono oggetto della presente relazione.

Prendendo in possibi le tabelle di leona dei traffico e ha che per una strada locale ad una corsia (F) la capacità di servizio risulta dagli 800 ai 400 veicoli/h.

Tipo di strada		Ambito territoriale		Livello di Servizio (LS)	Numero di corsie per senso unico (Nc) - Totale (Tc)	Volume di traffico giornaliero (veicoli/giorno)
Autostrada	A	Extraurbano	Strada principale	B	due o più corsie	1.000 - 9.5
			Eventuali strade di servizio	C	una corsia	400 - 6.7
		Urbano	Strada principale	C	due o più corsie	1.000 - 8.7
			Eventuali strade di servizio	C	una corsia	1.000 - 6.66
Strada/rete principale	B	Extraurbano	Strada principale	B	due o più corsie	1.000 - 9.5
			Eventuali strade di servizio	C	una corsia	400 - 6.7
Strada/rete scorrimento		Urbano		C1	due o più corsie	1.000 - 8.7
	C	Extraurbano		C1	una corsia	0.4
				C2	una corsia	400 - 7
Strada di scorrimento	D	Urbano	Strada principale	C	capacità	800 - 1
			Eventuali strade di servizio	C	capacità	400 - 1
Strada di quartiere	E	Urbano		C	una corsia	400 - 6.7
				C	due o più corsie	1.000 - 8.7
Strade	F	Extraurbano	F1	C	una corsia	400 - 6.7
		Urbano	F2	C	una corsia	400 - 6.7

4. PARAMETRI PROGETTUALI E CLASSIFICAZIONE DELLE AREE DA ILLUMINARE

4.1. PARAMETRI PROGETTUALI

La procedura per l'individuazione delle categorie illuminotecniche sono le seguenti:

a) Definizione della categoria illuminotecnica di riferimento Tale categoria deriva direttamente dalle leggi e norme di settore (UNI 11248) e dipende dalla classificazione della strada (tipo A, B, C, D, E, F) e dal tipo di ambiente attraversato (extraurbano, urbano, residenziale, ecc.) che influenzano gli assi di strada, gli spazi pubblici e i tipi di strada. Nota del tipo di strada individuabile con l'ausilio del prospetto 1 (UNI 11248) la categoria illuminotecnica di riferimento.

b) Definizione della categoria illuminotecnica di progetto La categoria illuminotecnica di progetto dipende dall'applicazione dei parametri di influenza e specifica i requisiti da considerare nel progetto dell'impianto. Nota la categoria illuminotecnica di riferimento, si considerano i parametri di influenza (UNI 11248) e si valuta se la categoria illuminotecnica indicata nel punto 7 prevale dei rischi e, considerando anche gli aspetti di contenimento dei consumi energetici, decidere se considerare la categoria illuminotecnica di riferimento con quella di progetto o modificarla, separando le indicazioni dell'illuminazione stradale.

c) Definizione della categoria illuminotecnica di esercizio In base alle considerazioni esposte al punto (analisi dei rischi) e gli aspetti relativi al contenimento dei consumi energetici, di trattenere, se necessario, una o più categorie illuminotecniche inferiori a quella di progetto, definendo così la categoria di esercizio. Tale categoria garantisce il funzionamento dell'impianto secondo la categoria. Il progettista nell'analisi dei rischi, può decidere di non definire la categoria illuminotecnica di riferimento e determinandola direttamente la categoria illuminotecnica di progetto. Per la definizione della categoria illuminotecnica di esercizio, il progettista può decidere di ridurre i livelli di illuminazione in zone di studio ancora attraenti ai inter al punto esposto al punto successivo. L'adozione di impianti con le

caratteristiche variabili (variazione del flusso luminoso emesso) purché nel rispetto dei requisiti della categoria illuminotecnica d'esercizio corrispondente, può rappresentare una soluzione per assicurare condizioni di risparmio energetico nell'esercizio e di contenimento del flusso luminoso emesso.

La Norme UNI 11248 impone i seguenti parametri di influenza come:

- flusso di traffico: massimo/normale/medio/scarso;
- complessità del campo visivo: elevato per strade extraurbane e normale per le altre strade;
- zona di conflitto: sufficiente, passaggi pedonali ecc.
- dispositivi valorizzanti: ad esempio la presenza di alcune artificiali ed altri elementi;
- indice di resa cromatica: compresa tra 20 e 60
- indice di rischio di aggressione: normale, elevato
- indice del livello luminoso dell'ambiente circostante: presente e poste ciclabili
- perdoni nelle pose ciclabili: ammesso, non ammesso.

Nota la categoria illuminotecnica di riferimento, questa categoria sono elenci come minimi mantenibili durante tutto il periodo di vita utile dell'impianto di illuminazione, in conseguenza, per la luminanza e rifiuminamento, i valori iniziali di progetto misurabili per un impianto di illuminazione duranano essere più elevati di quelli specificati per tenere conto, per esempio, della riduzione del flusso luminoso emesso dalle lampade nel tempo e dell'accumulo di sporcizia sulla luminaria ??. Altra parametrazione stradale e dell'incrocio è fase di verifica e di collaudo. Preservare i valori di illuminamento minimi delle norme vuole dire rispettare tali valori con tolleranze di misura specificate dalle norme stesse. Per quanto riguarda la verifica dell'uniformità, la norma UNI 11248 non fa riferimento a valori minimi da rispettare. Specifica, invece, che il valore dell'uniformità deve essere verificato e applicato la Norme Norme UNI 11248 e Norme UNI EN 13201-2 La Norme UNI 11248 raccomandano di adottare per le zone di conflitto un livello luminoso maggiore di quello previsto per la strada a cui appartengono. Tale incremento deve essere pari ad un fattore di maggiorazione del 50% rispetto a quello della strada che è confluiscono. Per meglio comprendere le scelte adottate si riprendono alcune schede tecniche contenute nelle Norme UNI 11248

4.2. Classificazione delle strade ed individuazione della categoria illuminotecnica

Prescrizioni richieste in base alla categoria illuminotecnica di riferimento (Norme UNI EN 13201-2 integrata con prescrizioni Norme UNI 11248)

Le due principali categorie illuminotecniche sono:

- **La categoria serie ME**, basate sulla luminanza (cd/mq) della superficie stradale;
- La categoria serie CE a serie S, basate sull'illuminamento (lx) della superficie in prossimità della strada.

Le categorie ME si applicano nelle strade con velocità di marcia superiore ai 30 km/h ad eccezione delle "zone di conflitto" quali intersezioni, incroci, svincoli, rotonderie e tutti quei punti presso i quali il traffico motorizzato interseca altri tipi di utenti.

Le categorie CE ed S sono utilizzate per le strade urbane con velocità massima di 30 km/h, le strade pedonali, le aree di parcheggio, le strade all'interno dei complessi scolastici, le corsie di emergenza, le piste ciclabili, i marciapiedi e le "zone di conflitto".

La norma UNI 11248 indica la procedura per la selezione delle categorie illuminotecniche. In particolare individua le modalità per la scelta: - area in cui è più utile impiegare (strade ordinarie senza incroci, ciclovie urbane, strade residenziali e passaggi pedonali, ecc.); - individuando per ognuno di questi, in funzione del tipo di strada e del limite di velocità consentito, la categoria illuminotecnica di riferimento e categoria illuminotecnica di "progetto", alla luce dei parametri di influenza che caratterizzano il tratto di strada.

Si allegano alla presente relazione alcune tabelle utilizzate per la definizione delle categorie illuminotecniche tratte dalla normativa vigente:

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limiti di velocità [km/h]	Categoria illuminotecnica di riferimento
A_E	Autostrade extraurbane	130-150	ME1
	Autostrade urbane	130	
A_U	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	70-90	ME2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	ME2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	70-90	ME3b
C	Strade extraurbane secondarie (tipo C1 e C2 (1))	70-90	ME2
	Strade extraurbane secondarie	50	ME3b
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	ME2
D	Strade urbane di scorrimento veloce (2)	70	ME2
		50	
E	Strade urbane interquartiere	50	ME2
	Strade urbane di quartiere	50	ME3b
F_{IS}	Strade locali extraurbane (tipo F1 e F2 (1))	70-90	ME2
		50	ME3b
	Strade locali extraurbane	30	S2
	Strade locali urbane	50	ME3b
	Strade locali urbane: centri storici; isole ambientali; zone 30	30	CE3
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE4/S2
	Strade locali urbane: aree pedonali	5	
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, animeazzi gli altri utenti)	5	CE4/S2
	Strade locali interzonali	50	
		30	
	Piste ciclo-pedonali (3)	Non dichiarato	S2
	Strade a destinazione particolare (4)	30	

(1) Secondo il Decreto ministeriale 5 novembre 2001, n. 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" del ministero delle infrastrutture e dei Trasporti e successive integrazioni e modifiche

(2) Per strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, è ammessa la categoria illuminotecnica immediatamente inferiore con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile a questa

(3) Secondo la Legge 1° agosto 2003 numero 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003, n. 151, recante modifiche ed integrazioni al codice della strada".

Prospetto 2 CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE DI CLASSE ME:

Prospetto 1 **Categorie illuminotecniche ME**

Categoria: Luminanza del manto stradale (asciutto) raccomandata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato

	Illuminanza media mantenuta (asciutto) $\bar{L}$ cd/m² (min)	Uniformità generale (asciutto) U_o (min)	Uniformità longitudinale (asciutto) U_l (min)	Abbagliamento debilitante (asciutto) TI % (max)	Illuminazione di contorno E_{ve} lx (min)
M1	2,00	0,40	0,70	no	0,00
M2	1,50	0,40	0,70	no	0,00
M3	1,00	0,40	0,60	no	0,00
M4	0,75	0,40	0,60	no	0,00
M5	0,50	0,35	0,40	no	0,00
M6	0,30	0,35	0,40	no	0,00

(a) Le aree ove l'illuminazione non fornisce una elevata visibilità degli ostacoli sulla carreggiata stradale ed ove l'attenzione dell'utente è richiamata da segnali luminosi o da altri elementi particolari, quali le aree di conflitto delle intersezioni, le rotatorie, le aree di approccio ai passaggi pedonali, le aree di approccio ai dossi artificiali ed altri elementi, devono essere illuminate con valori di luminanza media mantenuta pari ad almeno il doppio di quelli richiesti per la categoria di appartenenza della strada.

(b) Per le strade a carreggiate separate, la luminanza media mantenuta può essere ridotta del 50% sulla carreggiata opposta a quella considerata, se non vi sono punti di conflitto quali intersezioni, attraversamenti pedonali, ecc.

(c) Per le strade a carreggiate separate, l'uniformità longitudinale può essere ridotta del 50% sulla carreggiata opposta a quella considerata, se non vi sono punti di conflitto quali intersezioni, attraversamenti pedonali, ecc.

(d) Per le strade a carreggiate separate, l'incremento di soglia può essere ridotto del 50% sulla carreggiata opposta a quella considerata, se non vi sono punti di conflitto quali intersezioni, attraversamenti pedonali, ecc.

(e) Per le strade a carreggiate separate, l'illuminazione di contorno può essere ridotta del 50% sulla carreggiata opposta a quella considerata, se non vi sono punti di conflitto quali intersezioni, attraversamenti pedonali, ecc.

Prospetto 3 –CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE DI CLASSE CE:

Classe	Illuminazione orizzontale $\bar{E}$ (lx) (minimo mantenuto)	Uniformità Uo (minimo)
CE0	50	0,4
CE1	30	0,4
CE2	20	0,4
CE3	15	0,4
CE4	10	0,4
CE5	7,5	0,4

$\bar{E}$(lx): Illuminamento medio espresso in lux minimo mantenuto

Uo: Rapporto tra illuminamento minimo e l'illuminamento medio

Prospetto 4 –CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE DI CLASSE S:

Classe	Illuminazione orizzontale $\bar{E}$ (lux) (minimo mantenuto)	Emin (lux) (mantenuto)
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1
S5	3	0,6
S6	2	0,6
S7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non può essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo $\bar{E}_m$ indicato per la categoria

E) Illuminamento medio espresso in lux (minimo mantenuto)

Emin: Illuminamento minimo mantenuto espresso in lux

Prospetto 5 –CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE DI CLASSE S:

Classe illuminotecnica	Parametro di riferimento	Utilizzo prevalente
ME	**Luminanza**	**Carreggiate stradale con prevalente traffico motorizzato a fondo prevalentemente asciutto**
MEW	Luminanza	Carreggiata stradale con prevalente traffico motorizzato a fondo prevalentemente bagnato
CE	**Illuminamento orizzontale**	**Aree di costitto come strade commerciali, bicinci, rotatorie, sotto-passi, ecc.**
S	**Illuminamento orizzontale**	**Strade pedonali, piste ciclabili, campi scuola, parcheggi**
ES	Illuminamento semicilindrico	Classe aggiuntiva per aumentare il senso di sicurezza e ridurre la propensione al crimine
EV	Illuminamento verticale	Classe aggiuntiva per facilitare la percezione di piani verticali come passaggi pedonali, cavalli, evincoli o zone di intersezionitto da utilizzare congiuntamente alla altra classe di base

Prospetto 6 Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica in relazione ai parametri di influenza

Parametro di influenza	Variazione della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Condizioni non conflittuali	
Flusso di traffico ≤ 50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso di traffico ≤ 25% rispetto alla portata di servizio	2
Segnalistica e cospicua nelle zone conflittuali	1
Assenza di pericolo di aggressione	1
Assenza di svincoli e/o intersezioni a raso	1
Assenza di attraversamenti pedonali	1

Utilizzo di sorgenti luminose efficienti L'uso di lampade ad avanzata tecnologia e ad elevata efficienza luminosa costituisce un ulteriore criterio tecnico-impiasto della Normativa Regionale, affinché gli impianti possano essere considerati a ridotto inquinamento luminoso ed a risparmio energetico.

4.3. ANALISI DEI RISCHI E CLASSIFICAZIONE PER LE STRADE

4.3.1.Definizione della categoria illuminotecnica dell'area

In questa fase si valuta se la categoria illuminotecnica della norma UNI 11248 (vedi punto 4 e 4.3) è possibile definire la categoria illuminotecnica dell'area:

- Norme arredinsitiche: Incrocio
- Tipologia di circolazione: 2 strade incalmoncrocial
- Limiti di velocità: 50 km/h per la viabilità

Categoria illuminotecnica di ingresso CE2

Nel presente progetto, l'utilizzo di apparecchi a LED ad alta efficienza consente la riduzione di 1 categoria illuminotecnica di esercizio rispetto a quella di progetto, mantenendo comunque il valore di Uniformità richiesto.

Considerando che il decremento massimo della categoria illuminotecnica di progetto a partire dalla categoria illuminotecnica di ingresso potrà essere pari a due categorie.

La categoria di progetto per la zona dell'incrocio è la strada di accesso ove è quindi CE3

La norma EN 13201 stabilisce i seguenti requisiti prestazionali minimi:

- Illuminamento medio 15lx con uniformità 0,4

5. CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Sono stati eseguiti i calcoli considerando il contributo dell'illuminazione esistente, come espresso in premessa.

Per illuminare l'incrocio in oggetto è stato previsto un proiettore stradale

Installato su palo h 12m per omogeneità con le armature presenti.

Di seguito le viste la disposizione dei corpi illuminanti.

Il rettangolo grigio indica la superficie di calcolo a terra.

In allegato si vedono i risultati illuminotecnici.

6. COLLEGAMENTO

6.1. Cavo e derivazione

Il collegamento dell'armatura illuminante in oggetto sarà derivato dall'attuale impianto di illuminazione pubblica tramite cavo FG10OR16 in posa interrata entro tubo corrugato che sarà posato sotto il manto stradale. Il punto più vicino è il palo di illuminazione pubblica posto nello spartitraffico der via della cooperazione.

6.2. Protezione dai contatti indiretti

L'armatura illuminate scelta è di classe II ad isolamento doppio o rinforzato. Gli apparecchi di classe II non richiedono messa a terra, anzi, la loro messa a terra è proibita. Si potrà quindi derivare dall'impianto di illuminazione pubblica con i soli conduttori di fase e neutro avendo particolare attenzione al non danneggiare l'isolamento del cavo ed alla corretta connessione in classe II.

7. CONCLUSIONI

Sulla superficie omogenea di calcolo considerata si ha un illuminamento orizzontale medio di 18 lux e un minimo di 7,53 lux con una distribuzione dell'illuminazione pressochè omogenea (UO =0,4).

Il nuovo prostetsa sarà installato con tilt pari a 3°, in accordo con la LR in materia di inquinamento luminoso.

Considerando il tratto Strada finirà chiuso) e la prevista scarsa fruizione in orario notturno, questi dati sono migliorative rispetto alle richieste della norma.