



RIQUALIFICAZIONE PIAZZA BASSANO DEL GRAPPA, Parma



advisor
CEA - CENTRO ETICA AMBIENTALE DI PARMA
piazza Duomo n. 1 - 43121 Parma
www.centroeticambientale.org



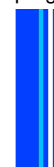
cofinanziamento
FONDAZIONE CARIPARMA
PAT.T.O. per il territorio
strada al ponte Caprazucca n. 4 - 43121 Parma
info@fondazioneecrp.it www.fondazioneecrp.it

progetto architettonico:



architettura e ingegneria
Via L.Ferretti, 5/A - 43126 Parma
tel. 05211965440 cell. 3755436733
e-mail info@tecnofaber.net
ing. Paolo Bertozzi arch. Lorenzo Stirparo

progetto elettrico:



PER. IND. ENRICO TAINO
PROGETTAZIONE E CONSULENZE
ELETTRICHE ED ILLUMINOTECNICHE

VIA MASCAGNI, N.10 - 46031 BAGNOLO SAN VITO (MN)
CELL: 346-7282169 - MAIL: ENRICO.TAINO@VIRGILIO.IT

R.U.P. Ing. Silvia Ferrari

FILE	OGGETTO	LAVORO	FASE	REDAZIONE			REVISIONE			DATA
				2°	REVISIONE		2°			
				1°	REVISIONE:		1°			
				0	EMISSIONE: Arch. Lorenzo Stirparo	febb. 2026	0	REVISIONE: Ing. Paolo Bertozzi	febb. 2026	
			PROGETTO ESECUTIVO							
			RIQUALIFICAZIONE DI PIAZZA BASSANO DEL GRAPPA							TAV. BDG REL.E
			RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO							SCALA
			...							

BDG
E_REL.

Firma titolare





RELAZIONE GENERALE

1. DESCRIZIONE DEI CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI

Oggetto di tale intervento è la progettazione dell'impianto di illuminazione pubblica all'interno delle opere di riqualificazione urbana di piazza Bassano del Grappa a Parma.

Per il progetto si fa riferimento alle norme di buona tecnica (Legge 1.3.1968 n. 186), tra cui in particolare alle seguenti norme CEI ed UNI:

CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
CEI 0-3	Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati
CEI 0-3 V1	Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati
CEI 0-10	Guida per la manutenzione degli impianti elettrici
CEI 0-11	Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza
CEI 11-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
CEI 11-4	Esecuzione delle linee elettriche aree esterne
CEI EN 60332	Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio
CEI EN 61386	Sistemi di tubi e accessori per installazione elettriche
CEI EN 60998-1	Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari
CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri (codice IP)
CEI 11-27	Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
CEI 11-27 V1	Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
CEI 20-13	Cavi con isolamento in estruso in gomma per tensioni nominali ad 1 a 30 kV.
CEI 20-14	Cavi con isolamento in polivinilcloruro per tensioni nominali ad 1 a 3 kV.
CEI 20-19	Cavi isolati con gomma con tensione nominale U_0/U non super. a 450/750 V



CEI 20-20	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale U_0/U non super. a 450/750 V (fasc.663)
CEI 20-22	Prove d'incendio su cavi elettrici
CEI 20-27	Cavi per energia e per segnalamento Sistema di designazione
CEI 20-27 V1	Cavi per energia e per segnalamento Sistema di designazione
CEI 20-34	Metodi di prova per materiali isolanti e di guaina dei cavi elettrici
CEI 20-38	Cavi isolati con gomma non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi.
CEI 20-39	Cavi ad isolamento minerale.
CEI 20-36	CEI EN 50200 Cavi resistenti al fuoco con tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV.
CEI 20-40	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
CEI 20-45	Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV.
CEI 20-65	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio
CEI 23-54	CEI EN 50086-2-1 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Tubi rigidi.
CEI 23-55	CEI EN 50086-2-2 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Tubi pieghevoli.
CEI 23-56	CEI EN 50086-2-3 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Tubi flessibili.
CEI 23-58	CEI EN 50085-1 Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Prescrizioni generali.
CEI 23-73	Colonne e torrette a pavimento per installazioni elettriche
CEI 34-21	Apparecchi di illuminazione. Parte 1a:
CEI 34-22	Apparecchi di illuminazione. Parte 2a: Requisiti particolari. Apparecchi per l'illuminazione di emergenza.



CEI 64-8	VOLUME Norma CEI 64-8 per impianti elettrici utilizzatori. Criteri di applicabilità. Prescrizioni di progettazione ed esecuzione.
CEI 64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.: Scopo e principi fondamentali;
CEI 64-8/2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.: Definizioni;
CEI 64-8/3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.: Caratteristiche generali;
CEI 64-8/4	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.: <u>Prescrizioni per la sicurezza</u>
CEI 64-8/5	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
CEI 64-8/6	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.: Verifiche;
CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.: Ambienti ed applicazioni particolari
CEI 64-16	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici.
CEI 81-10/1	CEI EN 62305-1 Protezione delle strutture contro i fulmini
CEI 81-10/-2	CEI EN 62305-2 Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio
CEI 81-10/-3	CEI EN 62305-3 Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.
CEI 81-10/-4	CEI EN 62305-4 Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.
CEI – UNEL 00722	Identificazione dei cavi



CEI – UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa aria.
CEI – UNEL 35375	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina in PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con e senza schermo (treccia o nastro). Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV.
CEI – UNEL 35752	Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale U_0/U : 450/750 V.
CEI – UNEL 35755	Cavi per comando e segnalamento isolati con polivinilcloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro). Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV.
CEI – UNEL 35756	Cavi per energia isolati con polivinilcloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro). Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV.
UNI 10819:1999	Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
UNI EN 40	Pali per illuminazione. Termini e definizioni
UNI CEI 70030:1998 30/09/1998	Impianti tecnologici sotterranei – Criteri generali di posa
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



UNI 11248:2016	Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche
EN 62471:2008/2-2009	Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di illuminazione

oltre ai seguenti riferimenti legislativi:

– L.R. n°19/2003: Legge Regione dell’Emilia Romagna n°19 e successive modifiche ed integrazioni; Tutti i componenti elettrici saranno conformi alle norme di buona tecnica ed in particolare alle norme CEI e come tali provvisti di marchio, o comunque almeno di marcatura CE (Legge n°791/1977 e D. Lgs. n°81/2008).

Per la parte illuminotecnica si tiene conto delle norme di buona tecnica, tra cui le raccomandazioni dell’AIDI, la Norma UNI 11248 “Illuminazione Stradale”, e la norma UNI EN 13201:2016.

Tutti i materiali inseriti in tale progettazione rispettano i criteri previsti dal Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (M.A.T.M.) del 27 settembre 2017 e del 28 marzo 2018 “Criteri ambientali minimi per l’acquisto di lampade a scarica ad alta intensità e moduli led per illuminazione pubblica, per l’acquisto di apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica e per l’affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica – aggiornamento 2017-2018”.

La scelta dei sostegni e degli apparecchi di illuminazione, è stato il risultato della ricerca del migliore risultato estetico, comunque compatibilmente con le esigenze illuminotecniche.

2. SOLUZIONI TECNOLOGICHE PREVISTE

A. REQUISITI PER ILLUMINAZIONE DI STRADA LOCALE URBANA: ISOLA AMBIENTALE CON CATEGORIA ILLUMINOTECNICA P

I parametri da osservare, affinché un impianto di illuminazione possa assicurare soddisfacenti condizioni di visibilità e confort visivo lungo le arterie stradali oggetto di tale intervento, sono:

- illuminamento medio;
- illuminamento minimo;
- l’abbagliamento;
- indice di resa cromatica delle sorgenti luminose;
- la disposizione dei centri luminosi;

B. DESIGNAZIONE DELLE OPERE E LIMITI DELLA PROGETTAZIONE

Il presente progetto contempla:

- la connessione elettrica dei nuovi punti luce agli impianti esistenti di illuminazione pubblica;
- lo spostamento del punto luce esistente indicato sulla planimetria allegata entro nuovo plinto di fondazione;
- il dimensionamento delle linee elettriche di distribuzione e di alimentazione dei corpi illuminanti;
- l’installazione di pali tronco conico in acciaio zincato verniciato RAL 7016 altezza fuori terra 4,0 metri e spessore 4 mm completo di guaina termorestringente a protezione della zona di incastro del plinto avente lunghezza non inferiore a 450 mm;



- l'installazione di nuovi corpi illuminanti a tecnologia a led modello ARYA TP 5P5 RAL 7016 marca AEC Illuminazione od equivalente, dotati di led a temperatura di colore 3.000°K, presa ZHAGA, alimentatore con protocollo D4I con protocollo di dimmerazione preimpostato DDF2, rispondenti ai requisiti della Legge Regionale dell'Emilia-Romagna n°19/2003 e successive modifiche ed integrazioni;
- la posa di linee elettriche tipo FG16R16 0,6/1kV sezione 4x1x16 mmq come linea dorsale e derivazioni mediante cavo elettrico FG16OR16 0,6/1kV sezione 2x2,5 mmq di collegamento tra la linea dorsale e la giunzione di derivazione da realizzarsi giunzioni di derivazione mediante giunti a "C" pressati a compressione oleodinamica mediante pinza idraulica, isolati successive nastrature autoagglomeranti e finale doppia nastratura di tipo isolante;
- le opere edili atte alla realizzazione dell'impianto di illuminazione di cui sopra;
- l'installazione di quadro elettrico a protezione della colonnina da installarsi all'interno della piazza;
- la realizzazione di nuovo punto di erogazione dell'energia elettrica a servizio esclusivo del circuito delle prese;
- l'installazione di una colonnina dotata di n°2 prese 2P+T 16A come da scheda tecnica allegata e nelle posizioni indicate sulla planimetria allegata;
- la posa di linee elettriche di tipo FG16OR16 0,6/1kV sezione 3G6 mmq per l'alimentazione della colonnina in dipendenza dal quadro elettrico sopra citato;
- la realizzazione di impianto di terra mediante posa di n°1 dispersore di terra verticale per ogni colonnina connessi tra loro mediante il conduttore di terra inserito all'interno dei cavi elettrici dorsali sopra menzionati.

C. DATI DI PROGETTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

I punti luce oggetto di intervento che verranno alimentati dagli impianti esistenti possiederanno le seguenti caratteristiche:

- fornitura: punto esistente di erogazione dell'energia elettrica;
- alimentazione: ENEL in bassa tensione;
- sistema elettrico di alimentazione: TT, trifase, con neutro a terra a distribuzione interrata entro cavidotto dedicato;
- tensione nominale: 400 V;
- frequenza nominale: 50 Hz;
- conduttori distribuiti nell'impianto: tre fasi, neutro;
- corrente di corto circuito trifase presunta: 10 kA;
- classificazione dei luoghi: luogo ordinario;
- caduta di tensione massima ammissibile: 4% della tensione a vuoto;
- temperatura per condutture posate in ambiente: 30 °C;
- temperatura per condutture posate in tubo interrato: 20 °C.

D. DATI DI PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO

La nuova colonnina con punti di allaccio di forza motrice oggetto di intervento verrà alimentata da impianto elettrico dedicato che possiederà le seguenti caratteristiche:

- fornitura: nuovo punto di erogazione dell'energia elettrica;



- alimentazione: ENEL in bassa tensione;
- sistema elettrico di alimentazione: TT, trifase, con neutro a terra a distribuzione interrata entro cavidotto dedicato;
- tensione nominale: 400 V;
- frequenza nominale: 50 Hz;
- conduttori distribuiti nell'impianto: tre fasi, neutro;
- corrente di corto circuito trifase presunta: 10 kA;
- classificazione dei luoghi: luogo ordinario;
- caduta di tensione massima ammissibile: 4% della tensione a vuoto;
- temperatura per condutture posate in ambiente: 30 °C;
- temperatura per condutture posate in tubo interrato: 20 °C.

E. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

Lo sviluppo complessivo degli impianti è riportato nei disegni planimetrici allegati. Gli impianti saranno distribuiti entro cavidotti interrati separati al fine di evitare problematiche di sicurezza dovute a gestioni differenti, sebbene funzionanti alla stessa tensione e con il medesimo grado di isolamento

F. IDENTIFICAZIONE DEL TIPO DI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA SECONDO CEI 64-8/7

Tutti gli impianti oggetto del presente intervento saranno del tipo indipendente, in parallelo con tensione nominale non superiore a 1000 V corrente alternata.

G. APPARECCHI ILLUMINANTI

I corpi illuminanti saranno quelli indicati nell'allegata scheda tecnica ovvero ARYA TP marca AEC Illuminazione od equivalente.

Gli apparecchi saranno dotati di sorgenti luminose a led aventi temperatura di colore 3.000°K.

Ogni apparecchio sarà equipaggiato di presa ZHAGA per la futura implementazione di telecomando punto – punto, alimentatore con protocollo D4I e protocollo di dimmerazione preimpostato DDF2.

Ogni apparecchio illuminante sarà verniciato RAL 7016.

H. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO - CALCOLI ILLUMINOTECNICI

I criteri seguiti per il dimensionamento dell'impianto di illuminazione sono riportati nella sezione di relazione specialistica successiva ed i calcoli illuminotecnici sono riportati sull'elaborato specifico in allegato.

I. PALI DI SOSTEGNO

Per il sostegno dei corpi illuminanti verranno utilizzati pali di tipo tronco conico in acciaio zincato verniciato RAL 7016 della medesima colorazione dell'apparecchio illuminante.

Ogni palo sarà dotato di guaina termorestringente di lunghezza 500 mm in corrispondenza della sezione di incastro nel plinto di fondazione ed atta alla protezione contro la corrosione.

I pali possiederanno spessore non inferiore a 4 mm.

I pali di sostegno possiederanno le dimensioni della tipologia indicata sulla planimetria allegata.



Ogni palo sarà dotato di portello di chiusura in alluminio verniciato e di morsettiera di derivazione in classe d'isolamento II.

J. IMPIANTO DI TERRA

Essendo i nuovi impianti di illuminazione pubblica realizzati in classe d'isolamento II, non è richiesto l'impianto di dispersione verso terra.

Per quanto concerne l'impianto elettrico di forza motrice, nei cavi dorsali sarà distribuito il conduttore di terra che sarà connesso a dispersori verticali di tipo a croce di lunghezza 1.500 mm in acciaio zincato e connessi tra loro, nella quantità di n°1 per colonnina.

K. MORSETTIERE DI ALIMENTAZIONE E DERIVAZIONE

All'interno di ogni palo verranno installate delle morsettiere del tipo a doppio isolamento, complete di fusibile per la protezione selettiva del corpo illuminante. Il collegamento ad ogni morsettiera verrà eseguito mediante giunzione di derivazione all'interno di ogni pozzetto mediante giunti a "C" a compressione oleodinamica e successive nastrature autoagglomeranti e doppia isolante, per la realizzazione del grado di protezione IP68 e della classe d'isolamento II.

L. LINEA ELETTRICA DI ALIMENTAZIONE

I nuovi punti luce verranno alimentati con linea interrata che si dipartirà dal punto di connessione alla rete esistente e sarà realizzata con cavi tipo FG16R16 0,6/1kV sezione 4x1x16 mmq.

Le derivazioni per le alimentazioni specifiche dei centri luminosi verranno realizzate nella morsettiera a doppio isolamento, con cavo elettrico tipo FG16OR16 0,6/1kV sezione 2x2,5 mmq.

Le colonnine di forza motrice saranno alimentate mediante cavo di tipo FG16OR16 0,6/1kV sezione 3G6 mmq per ogni colonnina.

Tutti i cavi elettrici saranno del tipo FG16R16/FG16OR16 0,6/1kV con specifiche tecniche come da schede tecniche allegate.

M. QUADRO ELETTRICO

L'impianto elettrico a servizio delle colonnine di forza motrice farà capo ad un quadro elettrico dedicato realizzato entro armadio stradale in vetroresina a doppio vano atto all'alloggiamento del quadro elettrico medesimo e secondo vano dedicato del nuovo punto di erogazione dell'energia elettrica.

N. CAVIDOTTI INTERRATI

I cavidotti interrati dovranno essere realizzati con tubi del tipo flessibile, in materiale isolante non propagante la fiamma, marcato IMQ secondo le norme CEI-EN 50086-2-4 (CEI 23-46), serie pesante, posati ad almeno 50 cm sotto al p.c. con protezione superiore in cls. Il percorso dovrà essere segnalato a circa 30 cm dalla posa da apposito nastro con la scritta "illuminazione pubblica". Si consiglia che tutte le tubazioni abbiano un diametro tale da garantire uno spazio libero maggiore del 30% della sezione utile di passaggio e comunque diametro non inferiore a 110 mm.

O. POZZETTI DI DERIVAZIONE ED INFILAGGIO

I pozzetti di derivazione ed infilaggio dovranno essere realizzati in cls e dovranno avere le seguenti caratteristiche:



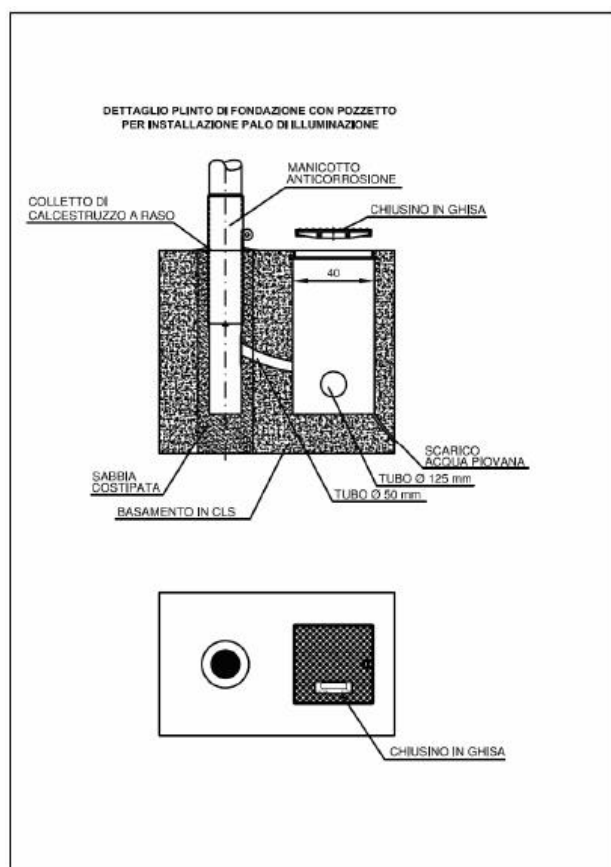
- dimensioni interne minime di 400x400 mm;
- pozzetto senza fondo;
- chiusino in ghisa carrabile ed ispezionabile, senza personalizzazioni;
- posa in corrispondenza di derivazioni e cambi di direzione;
- nei tratti rettilinei passo di posa massima 30 m (pozzetti rompitratta).

P. PLINTI DI FONDAZIONE

I plinti di fondazione dovranno essere prefabbricati o realizzati in getto di calcestruzzo, con tubo di cemento o PVC per innesto palo, di diametro non inferiore a 1,5 volte il diametro di base del palo stesso, e della lunghezza minima di cm 80.

I plinti dovranno essere completi di pozzetto ispezionabile, il quale dovrà essere posizionato nelle immediate vicinanze del palo, con chiusino in ghisa carrabile UNI EN 124, avente luce netta minima pari a 40x40 cm, senza personalizzazione (ENEL / TELECOM), completo di fori di aggancio per apertura con attrezzo apri-chiusini. La classe di portata dovrà essere C250N.

Le dimensioni dei plinti di fondazione sono indicate sull'allegata planimetria.



I pali dovranno essere posizionati all'interno del plinto in modo che la parte interrata sia quella richiesta dal costruttore, e che la protezione a base palo si venga a trovare nella zona d'incastro. I pali dovranno essere infine bloccati all'interno della loro sede mediante l'uso di sola sabbia costipata, al fine di garantirne l'eventuale successiva sfilabilità. Non sarà ammesso l'impiego di materiali diversi dalla sola sabbia.

3. DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA



Il ciclo di funzionamento prevede l'accensione e lo spegnimento tramite gli esistenti sistemi di comando, posizionati all'interno dei quadri elettrici esistenti.

Tutti i punti luce oggetto di intervento saranno provvisti di sistema puntuale di dimmerazione e regolazione del flusso luminoso. Tale sistema è un protocollo elettronico di regolazione delle sorgenti luminose ideale per i led. Detto apparato, integrato all'interno del driver per gli apparecchi a led, funziona in modo indipendente e non necessita di controllo esterno, ovvero quindi in modalità "stand-alone". Le regolazioni nella casistica di cotesto intervento, eseguite e programmate direttamente dal costruttore degli apparecchi illuminanti, comporteranno l'inizio della regolazione entro le ore 24:00.



RELAZIONE SPECIALISTICA

1. REQUISITI ILLUMINOTECNICI PER STRADE CON TRAFFICO MOTORIZZATO SECONDO NORMA UNI 11248:2016

1.1. Premessa

I requisiti illuminotecnici sotto citati sono applicabili a tutti gli impianti di illuminazione fissi, progettati per offrire all'utilizzatore delle zone pubbliche, adibite alla circolazione, buone condizioni di visibilità durante i periodi di oscurità, con l'intento di garantire sia la sicurezza ed il buon smaltimento del traffico sia la sicurezza pubblica, per quanto questi parametri possano dipendere dalle condizioni di illuminazione della strada. Tali prescrizioni non trovano validità per le stazioni di pedaggio, le gallerie, i sottopassaggi stradali, i canali, le chiuse, le zone non pubbliche adibite al traffico, i parchi, le strade di particolare rilievo architettonico e generalmente a tutti i casi in cui prevalgono esigenze estranee a quelle della circolazione veicolare o pedonale.

L'obiettivo principale degli impianti di illuminazione stradale è garantire un'adeguata visibilità della sede stradale nelle ore serali e notturne, ed in particolar modo la percezione di ostacoli potenzialmente pericolosi, nelle condizioni ambientali e di traffico presenti ed in tempo utile per decidere e realizzare azioni correttive atte ad evitare incidenti.

1.2. Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento in funzione del tipo di traffico

Di seguito la tabella del prospetto 1 paragrafo 7.2 capitolo 7 della norma UNI 11248:2016 per poter effettuare la classificazione delle strade ed individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento.

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limiti di velocità (km/h)	Categoria illuminotecnica di riferimento
A1	Autostrade extraurbane	130-150	M1
	Autostrade urbane	130	
A2	Strade di servizio alle autostrade	70-90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	70-90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	M2
D	Strade urbane di scorrimento	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	70-90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane (tipi F1 e F2)	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	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare	30	

Se in prossimità di incroci in zone rurali o in strade locali extraurbane sono previsti apparecchi di illuminazione, singoli od in numero molto limitato con funzione di segnalazione visiva, limitatamente per questa zona non si richiede alcuna prescrizione per i livelli di illuminazione (categoria illuminotecnica P7) e si richiede la categoria illuminotecnica G4 per la limitazione dell'abbagliamento, valutata nelle condizioni di installazione degli apparecchi di illuminazione. Essendo tali interventi all'interno del territorio comunale di Parma, locato in Regione Emilia-Romagna, gli apparecchi illuminanti dovranno essere installati con angolo di inclinazione 0° rispetto alla superficie orizzontale.

Le classi M sono intese per utenti di veicoli motorizzati su strade con traffico di media ed alta velocità.

Le classi C sono intese per utenti di veicoli motorizzati ed altri utenti stradali su strade commerciali, intersezioni stradali, incroci principali, rotatorie, svincoli, sottopassi ed aree di conflitto, a traffico misto, ove non sia applicabile la normativa stradale e la classe S.

Le classi P sono intese per pedoni e ciclisti utenti di strade ciclopedonali, piste ciclabili, parcheggi, piazze, giardini e parchi (al servizio delle sole aree pedonali).

Le classi ES ed EV sono categorie illuminotecniche aggiuntive da utilizzare per la facilitazione delle superfici verticali od in zone con rischio di azioni criminose.

1.3. Parametri di influenza (se rilevanti) considerati per le categorie illuminotecniche di riferimento di cui alla tabella sopra

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

La variazione della categoria illuminotecnica indicata nel prospetto seguente è di tipo additivo ed è indicata come numero di categorie verso quelle con requisiti prestazionali inferiori (valori negativi) o verso quelle con requisiti prestazionali superiori (valori positivi) rispetto alla categoria di riferimento nei prospetti della UNI EN 13201-2.

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto	1
Flusso di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1



Assenza pericolo di aggressione

1

Con apparecchi che emettono luce con indice di resa dei colori R_a maggiori od uguale a 60, e rapporto S/P maggiore o uguale a 1,10, previa verifica, nell'analisi dei rischi delle condizioni di visione, è possibile apportare una riduzione massima di una categoria illuminotecnica.

Il decremento totale della categoria di ingresso per l'analisi dei rischi, funzione dei parametri di influenza precedentemente individuati, non può essere maggiore di 2. Qualora il decremento massimo totale sia dovuto esclusivamente alla riduzione del flusso di traffico rispetto alla portata di servizio, è possibile valutare l'eventuale ulteriore riduzione di massimo una categoria illuminotecnica, in relazione alla sicurezza e considerando tutti i parametri di influenza.

L'individuazione della categoria illuminotecnica M6 è effettuabile solamente se garantite le condizioni di sicurezza in sede di analisi del rischio.

La categoria illuminotecnica di progetto deve essere valutata per un flusso di traffico pari al 100% di quello associato al tipo di strada, indipendentemente dal flusso di traffico effettivamente presente.

1.4. Requisiti prestazionali illuminotecnici delle strade

1.4.1. Classe M

Classe	L _{med}	U ₀	U ₁	T ₁	SR
M1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
M2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
M3	1,0	0,4	0,7	15	0,5
M4	0,75	0,4	0,6	15	0,5
M5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
M6	0,3	0,35	0,4	15	Non richiesto

1.4.2. Classe C

Classe	Illuminamento orizzontale	
	E _{med} (minimo mantenuto)	U ₀ (minimo)
C0	50	0,4
C1	30	0,4
C2	20	0,4
C3	15	0,4
C4	10	0,4
C5	7,5	0,4

1.4.3. Classe P

Classe	Illuminamento orizzontale	
	E _{med} (minimo mantenuto)	E _{min} (mantenuto)
P1	15	3
P2	10	2
P3	7,5	1,5
P4	5	1
P5	3	0,6
P6	2	0,6
P7	Valore non determinato	Valore non determinato

1.4.4. Classe ES



Illuminamento semi-cilindrico	
Classe	Esc min (mantenuto)
ES1	10
ES2	7,5
ES3	5
ES4	3
ES5	2
ES6	1,5
ES7	1
ES8	0,75
ES9	0,5

1.4.5. Classe EV

Illuminamento verticale	
Classe	Esc min (mantenuto)
EV1	50
EV2	30
EV3	10
EV4	7,5
EV5	5
EV6	0,5

1.5. Criteri di suddivisione delle zone di studio

La strada è costituita generalmente da più zone di studio, ognuna delle quali appartenente ad una categoria illuminotecnica; l'eventuale presenza di dispositivi rallentatori implica la necessità di definire una zona di studio che consideri il tratto di strada ove sussiste l'azione di rallentamento.

1.5.1. Zone di studio per le strade a traffico veicolare (escluse le strade di classe F con limite di velocità ≤ 30 km/h)

In assenza di corsie di emergenza, marciapiedi o piste ciclabili laterali, la zona da prendere in considerazione corrisponde alla carreggiata. In presenza di corsie di emergenza adiacenti occorre considerare le due zone come zone di studio separate. Marciapiedi, passaggi pedonali o piste ciclabili laterali, se presenti, costituiscono una zona di studio separata.

1.5.2. Zone di studio per le strade di classe F con limite di velocità ≤ 30 km/h

In assenza di marciapiedi laterali, la zona da prendere in considerazione corrisponde alla totalità dello spazio compreso tra le facciate degli edifici posti direttamente a filo oppure entro i limiti delle proprietà che costeggiano la zona. Marciapiedi, passaggi pedonali o piste ciclabili laterali, se presenti, costituiscono una zona di studio separata.

1.5.3. Zone di studio per le piste ciclabili e le strade o zone i cui utenti principali sono i pedoni (velocità della marcia a piedi)

La zona da prendere in considerazione corrisponde a marciapiedi, passaggi pedonali o piste ciclabili definite. Marciapiedi (o passaggi pedonali) e piste ciclabili adiacenti possono essere raggruppati in una medesima zona.



Nel caso in cui la zona di studio corrisponda a tutta la strada, la zona da prendere in considerazione corrisponde alla totalità dello spazio compreso tra le facciate degli edifici posti direttamente a filo oppure entro i limiti delle proprietà che costeggiano la zona di studio.

1.5.4. Zona di studio per le zone di conflitto

In assenza di marciapiedi, passaggi pedonali o piste ciclabili laterali, la zona da prendere in considerazione corrisponde alla carreggiata. Nella zona di studio deve essere considerato anche l'isolotto centrale di una rotatoria se questi può essere occupato o attraversato da veicoli autorizzati. Marciapiedi, passaggi pedonali o piste ciclabili laterali, se presenti, costituiscono una zona di studio separata.

1.5.5. Zona di studio per i dispositivi rallentatori

La zona considera esclusivamente i tratti ove sono installati dispositivi rallentatori di velocità. Nel caso di dispositivi ravvicinati, questi dispositivi e la strada costituiscono una medesima zona di studio. Invece quando la distanza tra più dispositivi successivi è, a giudizio del progettista, sufficientemente ampia da giustificare tecnicamente una variazione delle prestazioni dell'impianto di illuminazione, ciascuno di questi dispositivi può essere considerato come appartenere ad una zona di studio distinta, limitata alle vicinanze immediate del dispositivo.

1.5.6. Zona di studio per gli attraversamenti pedonali

La zona di studio considera:

- lo spazio specificatamente definito dalla segnaletica orizzontale;
- lo spazio simmetricamente disposto rispetto alla segnaletica per una larghezza pari a quella della segnaletica stessa;
- il marciapiede, limitatamente al tratto corrispondente alla larghezza della zona.

1.6. Raccomandazioni per l'illuminazione

1.6.1. Controllo dell'abbagliamento debilitante

L'abbagliamento debilitante deve essere mantenuto entro valori di tollerabilità in ogni prescrizione della norma UNI 11248:2016. Nel caso delle categorie illuminotecniche M, le condizioni di abbagliamento sono specificate mediante il parametro di incremento di soglia T_l . Per le situazioni che fanno riferimento alle categorie illuminotecniche C e P, per le quali non è specificato alcun requisito sull'abbagliamento, si devono adottare i valori riportati nel prospetto di cui sotto ed il parametro T_l è calcolato come segue:

$$T_l = 65 (L_v/L_m^{0,8}) [\%]$$

dove:

$$L_v = 10 S_{i-1}^n (E_i/Q_i^2) [\text{cd m}^{-2}]$$

e

$$L_m = r (E_{hs}/\pi)$$

Q rappresenta l'angolo, espresso in gradi, tra la direzione di osservazione assunta come giacente su un piano parallelo all'asse stradale ed inclinata di 1° verso il basso rispetto all'orizzonte, e la congiungente l'occhio ed il centro fotometrico dell' i^{esimo} apparecchio di illuminazione che rientra nel campo visivo;



E_i è l'illuminamento generato dall' i^{esimo} apparecchio di illuminazione sull'occhio dell'osservatore in un piano perpendicolare alla direzione di osservazione;

E_{hs} è l'illuminamento medio orizzontale della pavimentazione della carreggiata o della zona in considerazione;

r è il fattore di riflessione medio della stessa pavimentazione; in assenza di dati misurati si assume convenzionalmente $r=0,2$;

L_v è la luminanza equivalente di velo;

L_m è la luminanza media della pavimentazione con illuminamento nell'ipotesi di diffusione lambertiana.

Devono essere considerati tutti gli apparecchi di illuminazione, facenti parte dell'impianto in considerazione, che entrano nel campo visivo dell'utente della strada.

La posizione dell'osservatore deve essere scelta dal progettista come quella più critica e chiaramente indicata nel progetto illuminotecnico.

Parametro	Categoria illuminotecnica					
Indice di incremento della soglia di percezione T_l [%]	P1	P2	P3	P4	P5	P6
	15	15	15	20	20	20
Indice di incremento della soglia di percezione T_l [%]	C0	C1	C2	C3	C4	C5
	10	10	10	15	15	15

1.6.2. Resa del colore

Il valore minimo per l'indice di resa dei colori è di 20.

1.6.3. Gestione in condizioni atmosferiche buone

Salvo accordi diversi tra le parti, i valori dei parametri di influenza presi in considerazione nell'analisi dei rischi devono essere quelli per le ore dell'oscurità e la determinazione delle categorie illuminotecniche di progetto o di esercizio avviene per condizioni atmosferiche buone.

1.6.4. Gestione in condizioni atmosferiche avverse

Se non sono previste condizioni specifiche di funzionamento dell'impianto, l'attivazione delle riduzioni delle categorie illuminotecniche di esercizio previste per le condizioni atmosferiche buone devono essere valutate caso per caso.

1.6.5. Guida visiva

La guida visiva è in larga misura determinata dalla disposizione dei centri luminosi, dalla loro successione geometrica, dalla loro intensità luminosa e dal colore della luce emessa. Affinché tali esigenze siano soddisfatte deve essere evitata ogni discontinuità dell'impianto che non sia la conseguenza di punti singolari per i quali è necessario richiamare l'attenzione dei conducenti di veicoli.



1.7. Categorie illuminotecniche comparabili tra zone contigue e tra zone adiacenti

Quando zone adiacenti o contigue presentano categorie illuminotecniche diverse che a loro volta impongono requisiti prestazionali basati sulla luminanza o sull'illuminamento è necessario individuare le categorie illuminotecniche che presentano un livello luminoso comparabile, a seconda del prospetto riportato sotto.

Categoria illuminotecnica								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6		
C0	C1	C2	C3	C4	C5			
			P1	P2	P3	P4	P5	P6

1.8. Categorie illuminotecniche aggiuntive

Quando si deve facilitare la visione delle superfici verticali o in zone con rischio di azioni criminose i ricorre a prescrizioni anche per l'illuminazione sul piano verticale. Alle categorie illuminotecniche individuate precedentemente si deve aggiungere la categoria illuminotecnica specificata nel prospetto di cui sotto.

Categoria illuminotecnica										
Categoria illuminotecnica di riferimento	C0	C1	C2	C3	C4	C5	-	-	-	-
	-	-	-	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
Categoria illuminotecnica aggiuntiva	-	EV3	EV4	EV5	-	-	-	-	-	-

1.9. Illuminazione delle intersezioni a rotatoria

Le intersezioni a rotatoria, per le loro caratteristiche geometriche e funzionali possono essere illuminate applicando le categorie illuminotecniche della serie C, integrate con i requisiti sull'abbagliamento debilitante.

La categoria illuminotecnica di riferimento deve essere maggiore di un livello rispetto alla maggiore tra quelle previste per i rami di approccio.

Qualora i rami di approccio non fossero illuminati, la categoria illuminotecnica di ingresso deve essere pari alla maggiore tra categorie illuminotecniche di ingresso previste.

Per evitare il brusco passaggio da zona illuminate a zone non illuminate, è opportuno creare un'illuminazione decrescente nella zona di transizione.

1.10. Illuminazione delle intersezioni a raso lineari ed a livelli sfalsati

Gli elementi componenti le intersezioni, rampe e corsie specializzate, per le loro caratteristiche geometriche e funzionali, possono essere illuminate applicando le categorie illuminotecniche della serie C.

La categoria illuminotecnica di riferimento deve essere maggiore di un livello rispetto alla maggiore tra quelle previste per i rami di approccio.

Qualora i rami di approccio non fossero illuminati, la categoria illuminotecnica di ingresso deve essere pari alla maggiore tra categorie illuminotecniche di ingresso previste.

Per evitare il brusco passaggio da zona illuminate a zone non illuminate, è opportuno creare



1.11. Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento in funzione del tipo di traffico

Oggetto di tale intervento è la progettazione dei nuovi impianti di illuminazione pubblica a servizio della riqualificazione urbana di piazza Bassano del Grappa a Parma (PR).

Gli ambiti in oggetto possiederanno le seguenti classificazioni illuminotecniche:

- Strada locale urbana: isola ambientale: categoria illuminotecnica di ingresso P1, valutata con categoria illuminotecnica di progetto **P1**, senza l'applicazione di alcun coefficiente di riduzione. In fase di riduzione del flusso luminoso, la categoria illuminotecnica di esercizio sarà **P2**.

1.12. Riassunto delle prestazioni illuminotecniche richieste

1.12.1. CLASSE ILLUMINOTECNICA P1

$$E_{med} = 15,0 \text{ lux} \quad E_{min} = 3,0 \text{ lux}$$

1.12.2. CLASSE ILLUMINOTECNICA P2

$$E_{med} = 10,0 \text{ lux} \quad E_{min} = 2,0 \text{ lux}$$

1.13. Grandezze e parametri illuminotecnici

I requisiti tecnici cui un impianto di illuminazione stradale deve rispondere per assicurare soddisfacenti condizioni di visibilità sono:

- un'adeguata luminanza della strada, in modo che essa sia chiaramente riconoscibile dal guidatore e che venga realizzato un sufficiente contrasto fra possibili ostacoli e sfondo;
- uniformità della luminanza della strada, allo scopo di consentire in qualsiasi punto il necessario contrasto di luminanza fra ostacoli e sfondo;
- la luminanza dell'abbagliamento da parte dei centri luminosi: la loro presenza nel campo visivo del guidatore non deve portare ad una "luminanza di adattamento" dell'occhio troppo elevata, e quindi eccessivamente discosta da quella corrispondente alla luminanza media della carreggiata; in tali condizioni, infatti, l'occhio necessiterebbe di contrasti di luminanza fra oggetto e sfondo ben maggiori di quelli normalmente conseguibili;
- idoneità, per la strada nel suo complesso, a costituire una sufficiente guida visiva, ossia a permettere al guidatore di riconoscere durante la notte il tracciato che deve seguire.

Nella tabella seguente sono riportate le principali grandezze fotometriche con le relative simbologie comunemente adottate e le rispettive unità di misura.

Grandezza		Tipo di quantità	Unità	
Nome	Simbolo		Nome	Simbolo
Flusso luminoso	ϕ	Quantità di luce (W) emessa da una sorgente luminosa in un determinato intervallo di tempo (t): $\phi = W / t$	lumen	lm



Intensità luminosa	I	Flusso luminoso (ϕ) emesso in una data direzione da una sorgente diviso per l'angolo solido Ω che lo contiene: $I = \phi / \Omega$	candela	cd
Efficienza luminosa	η	Rapporto tra il flusso luminoso (ϕ) e la potenza elettrica assorbita (P) da una lampada e dagli alimentatori: $\eta = \phi / P$	lumen Per Watt	lm/W
Illuminamento	E	Flusso luminoso (ϕ) incidente su una data superficie diviso per l'area della superficie stessa (S): $E = \phi / S$	lux	lx
Luminanza	L	Intensità luminosa (I) emessa in una determinata direzione da una superficie emittente primaria (sorgente) o secondaria (piano illuminato) di area S , divisa per la superficie S' , proiezione di S su un piano perpendicolare alla direzione di osservazione: $L = I / S'$	Candela per mq	cd/mq

Particolare importanza riveste l'**uniformità della luminanza**, che deve essere tale da assicurare in ogni punto della strada un sufficiente contrasto con gli oggetti da individuare. Si suole distinguere in generale l'uniformità di luminanza trasversale, cioè lungo una retta trasversale alla strada, e l'uniformità longitudinale, lungo una retta parallela all'asse stradale: come valori minimi ammessi si intendono i valori riscontrati lungo la retta, trasversale o longitudinale.

Per un soddisfacente risultato complessivo, si considera attualmente soddisfacente raccomandare dei valori limite soltanto per le due seguenti grandezze:

- l'**uniformità generale di luminanza** (U_m): rapporto fra luminanza minima di tutta la carreggiata e luminanza media L_{min}/L_m ; il valore minimo suggerito è 0.4, al di sotto del quale la visibilità nella parte più scura sarebbe compromessa;

l'**uniformità longitudinale di luminanza** (U_l): rapporto fra luminanza minima e massima lungo la mezzera di una stessa corsia di marcia; per questa grandezza il valore limite raccomandato varia da 0.7 a 0.5 a seconda dell'importanza della strada.

2. CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Di seguito sono riportati i calcoli illuminotecnici, redatti con l'applicazione di coefficiente di manutenzione 0,8.

Parma, giugno 2026

Il Professionista