



Hservizi S.p.A.

VIA PRIVATA BERNASCONI, 13 - 24039
SOTTO IL MONTE GIOVANNI XXIII (BG)



MECCA ENGINEERING S.r.l.

VIA GEN. C.A. DALLA CHIESA 10/30, 24048 TREVIOLO (BG)

Revisione	Data	Oggetto modifica	Nome	Firma	Nome	Firma	Nome	Firma
			Disegnato		Controllato		Approvato	

Committente:

COMUNE DI AMBIVERE

Via Dante Alighieri, 2



Progetto:

ILLUMINAZIONE ESTERNA AREE PUBBLICHE
CENTRO SOCIO CULTURALE E CENTRO SPORTIVO

Oggetto:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTO ESECUTIVO

Scala	--	IL PROGETTISTA	TAVOLA
File origine		RTG REV00
Data prima emissione	28/07/2023	IL COMMITTENTE	Commessa
Data ultima revisione		2023-028
Sostituisce la tavola		
Disegnato da:	Per. Ind. S. Carminati		
Controllato da:	Per. Ind. N. Mecca		

INDICE

1	DENOMINAZIONE	2
2	NORMATIVE ADOTTATE	2
3	MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE	5
4	FATTORE DI MANUTENZIONE	7
5	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE	8
6	SPECIFICHE MATERIALI E LAVORAZIONI	9
6.1	Caratteristiche corpi illuminanti	9
6.1.1	Intensità luminosa massima	11
6.1.2	Conformità degli apparecchi	12
6.1.3	Corpi illuminanti proposti	13
6.2	Quadri elettrici	14
6.3	Pali e morsettiere	15
6.4	Linee in cavo interrate	16
6.5	Giunzioni e derivazioni	17
7	CRONOPROGRAMMA	20
8	ALLEGATI	- 21 -

1 DENOMINAZIONE

PROGETTO ESECUTIVO AMPLIAMENTO IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE CENTRO SPORTIVO – CENTRO SOCIO CULTURALE IN CONFORMITA' ALLA L.R. 17/00-38/2004 E S.M.I. e ALLA L.R. 31-2015 REGIONE LOMBARDIA

Nel comune di: Ambivere (BG)

2 NORMATIVE ADOTTATE

Tutti gli impianti, i materiali e le apparecchiature dovranno essere eseguiti a regola d'arte e con il più rigoroso rispetto delle prescrizioni e norme più aggiornate in materia, con particolare riguardo a:

Leggi :

- Legge Regionale Lombardia n.17 del 27/03/2000 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso".
- Legge Regionale Lombardia n.38 del 21/12/2004 "Modifiche ed integrazioni alla L.R. 17/2000".
- Legge Regionale Lombardia n. 31 del 05/10/2015 "Misure di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento luminoso";
- Legge n.9 del 01/1991 "Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale";
- Legge n.10 del 09/01/1991: "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- Legge n.791 del 08/10/1977: "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee n.72/23/CEE (abrogata dalla Direttiva n.2006/95/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione";
- D.P.R. n.1062 del 21/06/1968: "Regolamento di esecuzione della legge 13 dicembre 1964, n. 1341, recante norme tecniche per la disciplina della costruzione ed esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Legge n.1086 del 05/11/1971:"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- D.M. 27/09/2017: Criteri ambientali minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per l'illuminazione pubblica;
- D.Lgs. n. 285 del 30/04/1992 : "Nuovo Codice della Strada";
- D.P.R. 495/92: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada";

- D.Lgs. 360/93: "Disposizioni correttive ed integrative del Codice della Strada" approvato con Decreto legislativo n. 285 del 30/04/1992;
- D.P.R. 503/96: "Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche";
- D.M. 5/11/2001: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione, il controllo e il collaudo delle strade, dei relativi impianti e servizi";
- D.M. 12/04/95 Suppl. ordinario n.77 alla G.U. n.146 del 24/06/95 "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani Urbani del traffico".
- Legge n.120 del 01/06/2002: "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l' 11 dicembre 1997;
- D.Lgs. 25/07/2005, n. 151 "Attuazione delle direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti";
- D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50:" Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture";
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207: Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE;
- D.Lgs. 09.04.2008, n. 81: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.Lgs. 03.08.2009, n.106: Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Legge n.186 del 1/03/1968: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- D.P.R. 462/01: Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.

Norme:

- Norma UNI 11248:2016: "Illuminazione stradale: selezione delle categorie illuminotecniche";
- Norma UNI EN 13201-2:2016: "Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali";
- Norma UNI EN 13201-3:2016: "Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni";

- Norma UNI EN 13201-4:2016: "Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche";
- Norma UNI EN 13201-5:2016: "Illuminazione stradale – Parte 5: Indicatori delle prestazioni energetiche";
- Norma UNI EN 40: "Pali per illuminazione pubblica";
- Norma UNI 10671: "Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati";
- Norma UNI 11431: "Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso";
- Norma UNI 11356: "Luce e illuminazione – Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED";
- Norma CEI 0-10 - Class. CEI 0-10 - CT 0 - Fascicolo 6366 - Anno 2002 - Edizione Prima
- Guida alla manutenzione degli impianti elettrici;
- Norme CEI 34: "Apparecchiature di alimentazione ed apparecchi d'illuminazione in generale";
- Norma CEI 34-33: "Apparecchi di illuminazione. Apparecchi per l'illuminazione stradale";
- 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";
- Norma CEI EN 50262 Classif. (CEI 20-57): "Pressacavo metrici per installazioni elettriche";
- Norma CEI EN 60598-1 Classif. (CEI 34-21): "Apparecchi di illuminazione. Parte I: Prescrizioni generali e prove";
- Norma CEI EN 60598-2-3 Classif. (CEI 34-33): "Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari Apparecchi per illuminazione stradale";
- Norma CEI EN 60825-1 Classif. (CEI 76-2): "Sicurezza degli apparecchi laser. Parte 1: Classificazione delle apparecchiature, prescrizioni e guida per l'utilizzatore";
- Norma CEI EN 61347 – 1+A1 Classif. (CEI 34-90): "Unità di alimentazione di lampada. Parte 1: Prescrizioni generali e di sicurezza";
- Norma CEI EN 61347–2-13 Classif. (CEI 34-115): "Unità di alimentazione di lampada. Parte 2-13: Prescrizioni particolari per unità di alimentazione elettroniche alimentate in corrente continua o in corrente alternata per moduli LED";
- Norma CEI EN 62031 Classif. (CEI 34-118): "Moduli LED per illuminazione generale – Specifiche di sicurezza";
- Norma CEI EN 62384+A1 Classif. (CEI 34-116+V1): "Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli LED – Prescrizioni di prestazione";
- Norma CEI EN 62471 Classif. (CEI 76-9): "Sicurezza fotobiologica di lampade e sistemi di lampade";
- Norma CEI 76-10: "Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampada – parte 2: Guida ai requisiti costruttivi relativi alla sicurezza da radiazione ottica non laser";

- Norma CEI EN 50102 (CEI 70-3): "Gradi di protezione contro gli urti (Codice IK)";
- Norma CEI EN 60998 (CEI 23-20): "Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici o similari";
- Norma CEI EN 60838-2-2 Classif. (CEI 34-112): "Portalampe eterogenee Parte 2-2: Prescrizioni particolari – Connettori per moduli LED";
- Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1): "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)";
- Norma CEI 8-6: "Tensioni nominali dei sistemi elettrici di distribuzione pubblica a bassa tensione";
- Norma CEI 64-7: "Impianti elettrici di illuminazione pubblica";
- Norma CEI 64-8: "Esecuzione degli impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua";

nonché tutte le Leggi e Norme in vigore.

3 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, giusta prescrizione della Legge 1° marzo 1968, n.186.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Prescrizioni alla norma CEI 64-8 sezione 714

a) Sistema di Protezione Contatti Diretti: tutte le parti attive dei componenti elettrici devono essere protette mediante isolamento o mediante barriere o involucri per impedire i contatti indiretti.

Se uno sportello, pur apribile con chiave o attrezzo, è posto a meno di 2.5 metri dal suolo e da accesso a parti attive, queste devono essere inaccessibili al dito di prova (IPXXB) o devono essere protette da un'ulteriore schermo con uguale grado di protezione, a meno che lo sportello non si trovi in un locale accessibile solo alle persone autorizzate. Le lampade degli apparecchi di illuminazione non devono diventare accessibili se non dopo aver rimosso un involucro o una barriera per mezzo di un attrezzo, a meno che l'apparecchio non si trovi ad un'altezza superiore a 2.8 metri

I componenti elettrici devono avere almeno grado di protezione IP33, ma per i componenti interrati o installati in pozzetto IPX7 se è previsto il drenaggio, o grado IPX8 nel caso in cui sia prevedibile un funzionamento prevalentemente sommerso; per gli apparecchi di illuminazione in galleria IPX5.

b) Sistema di Protezione Contatti Indiretti: l'impianto in generale non necessita né dell'impianto di messa a terra né di collegamento equipotenziale alla messe metalliche. Infatti, con specifico riferimento alla norma CEI 64.8/4 art. 413.2 e CEI 64/8 art.714.413 la protezione contro i contatti indiretti è garantita quando:

- I corpi illuminanti sono di Classe II
- Il cavo di alimentazione e derivazione è di Classe II 0.6/1kV
- La morsettiera del palo è di Classe II
- Le derivazioni in genere sono di Classe II

I conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, cavidotti.

c) Caduta di tensione: secondo le Norme CEI 64.8 art. 714.525 la caduta di tensione a fondo linea non deve superare il 5% della tensione misurata al Quadro di alimentazione. Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

d) Resistenza di isolamento: La resistenza dell'isolamento dell'intero impianto con tutti gli apparecchi illuminanti inseriti deve verificare la seguente condizione:

$$R_{iso} = \frac{2U_0}{L+N} \quad [M\Omega]$$

Dove:

U_0 = è la tensione normale verso terra in KV (si assume $U_0=1$ per tensioni nominali inferiori a 1kV)

L = è la lunghezza complessiva dei conduttori in Km. (si assume $L=1$ per lunghezze inferiori a 1 km)

N = è il numero delle lampade del sistema

Il valore dell'isolamento con tensione di prova applicata di 500V non deve essere inferiore a 0,5 M Ω

e) Protezione contro le correnti di sovraccarico: Per assicurare la protezione contro i sovraccarichi di una condotta devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

dove:

- I_f = corrente funzionamento del dispositivo di protezione nel tempo convenzionale
- I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

- I_z = portata in regime delle condutture
- I_b = corrente di impiego del circuito

f) Protezione contro le correnti di corto-circuito: Per assicurare la protezione contro i corto circuiti di una conduttura deve essere soddisfatta la seguente formula:

$$I^2t \leq K^2 \times S^2$$

dove:

- I^2t = integrale di Joule, cioè l'energia lasciata passare da dispositivo di protezione per la durata del corto circuito
- S = sezione del conduttore
- K = coefficiente che varia con il variare del tipo di cavo:
 - 115 per cavi in rame isolati in pvc
 - 135 per cavi in rame isolati in gomma naturale o butilica
 - 143 per cavi in rame isolati in gomma etilpropilenica e polietilene reticolato

4 FATTORE DI MANUTENZIONE

Nelle valutazioni illuminotecniche allegate è stato assunto un fattore di manutenzione **MF=0,8**, tale valore è stato determinato con l'applicazione dei seguenti parametri:

LLMF : fattore di deprezzamento del flusso luminoso della sorgente, che tiene conto della diminuzione del flusso luminoso in seguito all'invecchiamento della sorgente luminosa. Si assume LLMF = 0,9

LSF: fattore di sopravvivenza della sorgente.

Si assume LSF=1 in quanto si ipotizza di sostituire prontamente il modulo led alla rottura/guasto del primo diodo all'interno.

LMF: fattore di deprezzamento dell'apparecchio, che considera la riduzione del flusso luminoso emesso dall'apparecchio considerate specifiche condizioni ambientali e determinati intervalli di pulizia del diffusore dell'apparecchio.

Si assume LMF =0,89 in quanto gli apparecchi illuminanti utilizzati hanno grado IP>6X, si ipotizza un intervento con pulizia dei vetri/ottiche ogni due anni e si considera "medio" il livello di inquinamento CIE 154:2003).

Pertanto il coefficiente MF nelle ipotesi sopra esposte, vale:

$$MF = LLMF \times LSF \times LMF = 0,9 \times 1 \times 0,89 \approx 0,8$$

5 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE

Centro sportivo

Il nuovo impianto di pubblica illuminazione è costituito da nr. 9 nuovi sostegni verniciati con corpi illuminanti da arredo urbano. Saranno inoltre sostituiti 12 proiettori dedicati all'illuminazione del campo polifunzionale con nuovi a tipologia led. L'accensione dei proiettori sarà "al bisogno" per mezzo di pulsantiera installata all'interno del quadro QEB. Un solo proiettore orientato verso l'area attrezzata sarà acceso/spento per mezzo di orologio astronomico. L'accensione dei corpi illuminanti da arredo urbano sarà invece comandato da orologio astronomico. Sarà installato un nuovo quadro elettrico QEB in armadio tipo stradale in vetroresina.

I corpi illuminanti saranno in classe di isolamento II.

Per maggiori dettagli sulla posizione e la tipologia delle lampade e sostegni fare riferimento alla planimetria di progetto e allo schema elettrico allegati.

Le giunzioni verranno effettuate in morsettiera di classe II all'interno del palo e all'interno dei pozzetti con l'utilizzo di muffole stagne che consentano un grado di protezione di classe II.

La linea di derivazione dal pozzetto al corpo illuminante verrà eseguita con cavo FG16OR16 2x2,5mm².

La nuova linea di dorsale monofase verrà eseguita con cavo FG16OR16 2x6mm² posata in cavidotto interrato.

Centro socio culturale

Il nuovo impianto di illuminazione esterna del centro socio culturale è costituito da nr. 28 nuovi sostegni verniciati con corpi illuminanti da arredo urbano.

L'accensione dei corpi illuminanti da arredo urbano sarà invece comandato da orologio astronomico.

Sarà installato un nuovo quadro elettrico QEA posizionato nella nicchia esistente in cui è contenuto il contatore e il quadro di alimentazione del centro. Per posizionare il nuovo quadro elettrico, è necessaria l'attività di spostamento della piastra contatore. I corpi illuminanti saranno in classe di isolamento II

Per maggiori dettagli sulla posizione e la tipologia delle lampade fare riferimento alla planimetria di progetto allegata.

Le giunzioni verranno effettuate in morsettiera di classe II all'interno del palo e all'interno dei pozzetti con l'utilizzo di muffole stagne che consentano un grado di protezione di classe II.

La linea di derivazione dal pozzetto al corpo illuminante verrà eseguita con cavo FG16OR16 2x2,5mm².

La nuova linea di dorsale monofase verrà eseguita con cavo FG16OR16 2x6mm² posata in cavidotto interrato.

6 SPECIFICHE MATERIALI E LAVORAZIONI

Si riportano di seguito le principali caratteristiche tecniche dei componenti e apparecchiature riguardanti l'intervento di riqualificazione.

6.1 CARATTERISTICHE CORPI ILLUMINANTI

Tutti gli apparecchi illuminanti, saranno conformi alla L.R. Lombardia n°31/2015 e s.m.i; in particolare con caratteristiche tali che il flusso luminoso "disperso" nell'emisfero superiore non risulti superiore a quanto ammesso dalla Legge stessa. In particolare ogni modello di corpi illuminante installato sarà corredato di dichiarazione di conformità alla L.R. in vigore e di certificati di prova dimostranti la conformità alle prescrizioni fotometriche minime richieste dalla L.R. in vigore.

I corpi illuminanti dovranno presentare le seguenti caratteristiche :

Caratteristiche elettriche:

- Piastra cablaggio removibile, vano cablaggio integrato nell'apparecchio, separato dal gruppo ottico, tutti i componenti sono estraibili.
- Tensione di alimentazione nominale 220-240V – 50/60Hz – tolleranza $\pm 10\%$
- Indice IPEA di classe A++
- Classe di isolamento II (l'intero impianto sarà adeguato e trasformato dove necessario in classe II quindi non è ammessa nessuna messa a terra funzionale né dell'apparecchio illuminante né di alcun componente)
- Fattore di potenza $\geq 0,95$
- THD $< 10\%$ (a pieno carico)
- Aspettativa di vita dell'apparecchio Gruppo ottico: ≥ 100.000 ore L90 B10; (solo il 10 % degli apparecchi illuminanti, alla fine del loro periodo di durata utile di 100.000 ore potranno fornire un flusso luminoso inferiore al 90 % rispetto alla loro luminosità di partenza), failure rate $\leq 10\%$
- Rendimento alimentatore $\geq 83\%$ per potenza nominale corpo illuminante $\leq 50W$
- Rendimento alimentatore $\geq 88\%$ per potenza nominale corpo illuminante $\leq 100W$
- Rendimento alimentatore $\geq 90\%$ per potenza nominale corpo illuminante $> 100W$
- Aspettativa di vita dell'alimentatore garantita pari ad almeno 100.000 ore
- Scaricatore di sovratensione integrato che garantisca l'immunità contro tensioni ≥ 10 kV ($\geq 10kA$); tale dispositivo è dotato di protezione che in caso di avaria o fine vita provvede a disalimentare l'alimentatore dell'apparecchio di illuminazione

- Regolazione del flusso luminoso mediante sistema stand-alone con algoritmo mezzanotte virtuale posto all'interno dell'apparecchio illuminante con funzionamento autonomo, senza l'utilizzo di cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione

Caratteristiche meccaniche, materiali:

- Corpo realizzato con struttura in pressofusione di alluminio, verniciato a polvere grigio chiaro
- Grado di protezione del vano ottico \geq IP66
- Grado di protezione del vano cablaggi \geq IP66
- Resistenza agli urti minimo IK08
- Gruppo ottico: Nano-ottica brevettata in PMMA e riflettore in alluminio, purezza 99.9% ossidato e brillantato
- Schermo di chiusura in vetro temperato piano ultra chiaro Sp. 4mm
- Guarnizione siliconica
- Sistema di fissaggio in pressofusione di alluminio
- Bulloneria in acciaio inossidabile AISI 304
- Massima facilità e manovrabilità manutentiva, con apertura veloce a leva senza utilizzo di utensili e con la possibilità di smontaggio e sostituzione di tutti i componenti elettrici / ottici montati all'interno
- Predisposizione sui corpi illuminanti da arredo urbano di presa Nema socket con tappo di chiusura per futura implementazione di sistema di telecomando

Specifiche Led

- Efficienza luminosa dell'apparecchio di illuminazione \geq 125 lm/W (3000°K) Rapporto tra il flusso luminoso emesso dall'apparecchio (e quindi da intendersi comprensivo in tutte le sue parti) e la potenza elettrica assorbita dall'apparecchio
- Temperatura di colore 3000 °K per strade interne al paese, parchi e piste ciclopeditane
- Indice di resa cromatica CRI \geq 70
- Elettrodi in oro, i LED sono assolutamente esenti da corrosione in ambiente saturo di solfuri, un requisito che consente di mantenere invariati nel tempo flusso luminoso e CRI.
- Temperature di esercizio -40 / +50 °C
- Temperatura di stoccaggio -40 / +80°C
- Corpo illuminante a sicurezza fotobiologica con gruppo di rischio RG=0 o RG1 (norma CEI EN 60598-1 : 2015) "Per gli apparecchi che utilizzano sorgenti luminose di gruppo di rischio RG0 illimitato o RG1 illimitato, in accordo con la IEC/TR 62778, o che sono stati valutati come prodotti finiti pronti per l'uso e

aventi gruppo di rischio RG0 illimitato o RG1 illimitato, non si applicano le prescrizioni per il rischio retinico da luce blu.”

- Consistenza cromatica SDCM (Standard Deviation of Colour Matching – deviazione standard della corrispondenza colore) ≤ 3 step MacAdam
- Regolazione del flusso luminoso mediante sistema di telecontrollo stan alone mezzanotte virtuale

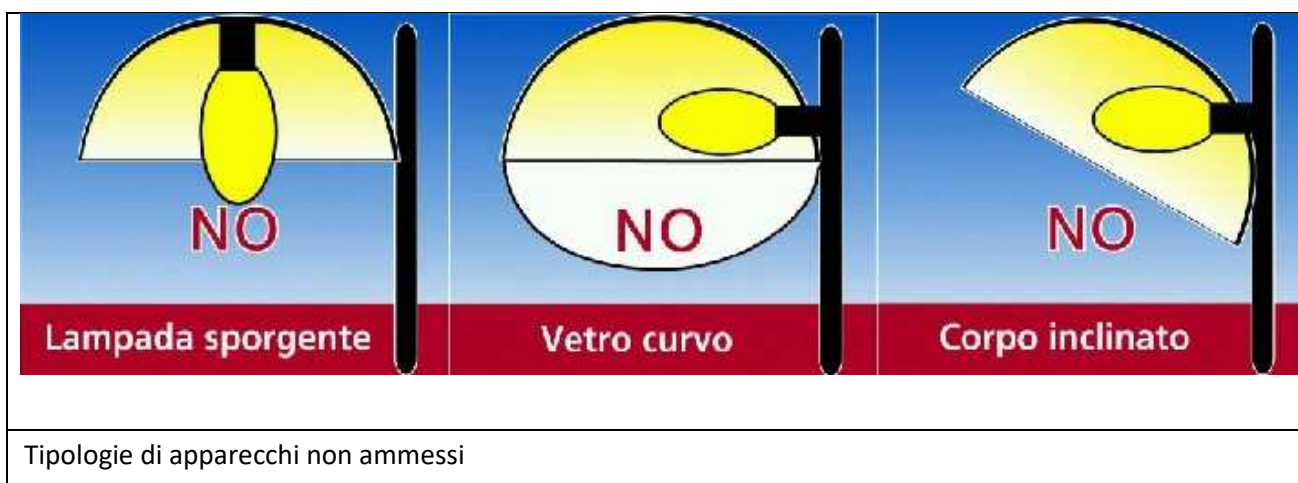
6.1.1 INTENSITÀ LUMINOSA MASSIMA

LR 17/2000, LR 38/2004 e LR31/2015 e s.m.i., “Requisiti tecnici e modalità d’impiego degli impianti di illuminazione”:

Requisiti tecnici e modalità d'impiego degli impianti di illuminazione

1. Tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica e privata devono essere corredati di certificazione di conformità alla presente legge e devono possedere i seguenti requisiti:
 - a. costituiti da apparecchi illuminanti aventi un'intensità massima di 0,49 candele (cd) per 1000 lumen a 90 gradi ed oltre;
 - b. con tecnologia a led e con caratteristiche tecniche ed illuminotecniche come indicato nei calcoli illuminotecnici allegati;

Commenti: A titolo esemplificativo si riportano di seguito alcune immagini per meglio chiarire le tipologie di corpi illuminanti adottabili. Come si evince dal testo e dalle immagini è comunque preferibile a parità di rispetto delle indicazioni sopra riportate l’utilizzo di corpi illuminanti con vetro di protezione **piano orizzontale**.





Per verificare il valore dell'intensità luminosa per angoli gamma di 90° ed oltre e la conformità di un apparecchio alla L.R. Lombardia 17/2000, 38/2004 e 31/2015 e s.m.i., non è sufficiente una sommaria visione della curva fotometrica in cui spesso è difficile intuire i valori di intensità luminosa emessi per angoli vicini e maggiori di 90°, ma è indispensabile possedere e verificare i dati fotometrici in formato tabulare numerico.

6.1.2 CONFORMITÀ DEGLI APPARECCHI

Le case costruttrici, importatrici, fornitrici provvedono a corredare la documentazione tecnica dei seguenti documenti:

- a. il certificato di conformità alla L.R. Lombardia 17/2000 e s.m.i., su richiesta del progettista, per il prodotto messo in opera sul territorio;
- b. la misurazione fotometrica certificata dell'apparecchio, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato, tipo il formato commerciale "Eulumdat" o analogo; la stessa deve riportare:
 - la temperatura ambiente durante la misurazione;
 - la tensione e la frequenza di alimentazione della lampada;
 - la norma di riferimento utilizzata per la misurazione;
 - l'identificazione del laboratorio di misura ed il nominativo del responsabile tecnico;
 - le specifiche della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova;
 - la posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
 - il tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e la relativa incertezza di misura;
 - la dichiarazione dal responsabile tecnico di laboratorio o di enti terzi, quali l'IMQ, circa la veridicità delle misure.

Commenti: I produttori, gli importatori ed i fornitori di apparecchi per l'illuminazione SONO per legge obbligati a fornire i dati di cui alle lettere a) e b), ma in particolar modo SOLO quanto specificato al punto b) permette al progettista e al comune di verificare la conformità del prodotto prescelto alla L.R. Lombardia 31/2015 e successive modifiche e integrazioni.

Si veda in proposito la “ Circolare esplicativa delle norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico” promulgata con determinazione del Direttore Generale ambiente e di difesa del suolo e della costa n° 14096 del 12 ottobre 2006.

6.1.3 CORPI ILLUMINANTI PROPOSTI

I corpi illuminanti proposti per i vari ambiti installativi sono i seguenti :

<p>APPARECCHIO ARREDO URBANO Ghisamestieri VESTA B-C (o equivalente)</p>	<div data-bbox="721 965 935 1234" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="975 947 1366 1256" data-label="Image"> </div> <p>Corpo: pressofusione di alluminio</p> <p>Classe : II</p> <p>Alimentatore : elettronico con dimmerizzazione mezzanotte virtuale</p>
--	--

PROIETTORE LUXI FALCON
(o equivalente)



Corpo: pressofusione di alluminio

Classe : II

Alimentatore : elettronico

6.2 QUADRI ELETTRICI

I quadri contengono le apparecchiature di manovra, di protezione e di misura di tutte le linee ad essi collegate. Sul fronte dei pannelli e/o all'interno dei quadri saranno poste targhette che diano una chiara indicazione della funzione dei vari dispositivi ed adeguato manuale di istruzioni come specificato dalle norme. Tutti i quadri elettrici dovranno essere realizzati come prescritto dalle Norme CEI 17-113 e CEI 23-51.

Il cablaggio del quadro sarà effettuato utilizzando idonei terminali definiti in gergo "puntalini" per evitare un cattivo contatto del rame con i morsetti di interruttori e morsettiere in genere.

I quadri che ospitano i dispositivi di protezione e sezionamento dovranno avere le seguenti caratteristiche minime:

- Struttura in vetroresina;
- Maniglia con serratura di sicurezza a cifratura unica Y21 su tutti i vani;
- Due vani disposti verticalmente:
 - Superiore per alloggiamento contatore gestore;
 - Inferiore per alloggiamento apparecchiature elettriche di protezione e comando;
- Tensione nominale di isolamento Ui 690V;
- Certificazione IMQ secondo norma CEI EN 62208;
- Grado di protezione IP55 secondo CEI EN 60529;
- IK10 secondo CEI EN 62262;
- Classe II secondo CEI 64-8/4;

- Ampliabilità: almeno il 30% di moduli liberi rispetto a quelli occupati per future espansioni degli impianti.

I quadri dovranno essere fissati, tramite idoneo telaio, al basamento in cls di adeguate dimensioni e chiudibili a mezzo di apposita serratura in modo che siano accessibili solo al personale autorizzato.

6.3 PALI E MORSETTIERE

I Pali e le morsettiere dovranno avere le seguenti caratteristiche :

- I sostegni dovranno essere certificati dalle norme CEI ed EN 40-5;
- Avere struttura zincata come da norme CEI;
- La fascia protettiva all'incastro dovrà essere del tipo plastico termorestringente e dovrà essere applicata dal costruttore dei sostegni ed uscire dalla fabbrica già applicata (non saranno accettati sostegni con fasce di protezione applicate in sito);
- Spessore minimo 3mm per pali di altezza fino a 6m ft. e 4 mm per altezze superiori;
- Per sostegni verniciati, la verniciatura dovrà essere realizzata direttamente dalla casa produttrice e certificata;
- Fusibile su ogni punto di alimentazione in corrispondenza della morsettiera a base palo.
- I pali dovranno riportare la data di fabbricazione massima di sei mesi prima della loro installazione, non sono accettati sostegni usati anche se per poco tempo;
- I pali dovranno essere realizzati in acciaio del tipo S235JR zincato a caldo per immersione secondo EN ISO 1461, con esibizione della debita certificazione che verrà verificata ed i costi di tale verifica sono a carico dell'appaltatore. I sostegni saranno sostanzialmente di due tipi:
 - conici, realizzati mediante pressopiegatura di fogli trapezoidali in lamiera d'acciaio e successivamente saldati longitudinalmente;
 - rastremati, ottenuti mediante saldatura circonferenziale di tronchi di tubo in acciaio di diverso diametro.
- La morsettiera in classe II dovrà comunque essere compatibile con la portella;
- In caso di assenza di morsettiera l'asola dovrà essere chiusa con portella;

6.4 LINEE IN CAVO INTERRATE

I cavi utilizzati saranno adatti alla posa interrata, dotati di guaina protettiva e protetti contro lo schiacciamento, del tipo FG16 0,6/1kV, la loro posa avverrà secondo le prescrizioni della Norma CEI 11-17.

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

Le derivazioni entro pozzetto per l'alimentazione dei singoli punti luce saranno realizzate mediante l'impiego di apposite muffole con caratteristiche tali da poterne certificare il mantenimento della Classe II di isolamento.

I cavi devono essere:

- dimensionati dal progettista in modo da rispettare quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 in merito alla portata di ciascun cavo alla corrente d'impiego e alla limitazione della caduta di tensione sui circuiti terminali non superiore al 5% dal punto di consegna dell'ente fornitore di energia.
- posati entro tubazione interrata, ad una profondità minima di 0,5m, all'interno di cavidotti.
- posati rispettando le distanze di sicurezza dai gasdotti come stabilito dal DM 24/11/84.

6.5 GIUNZIONI E DERIVAZIONI

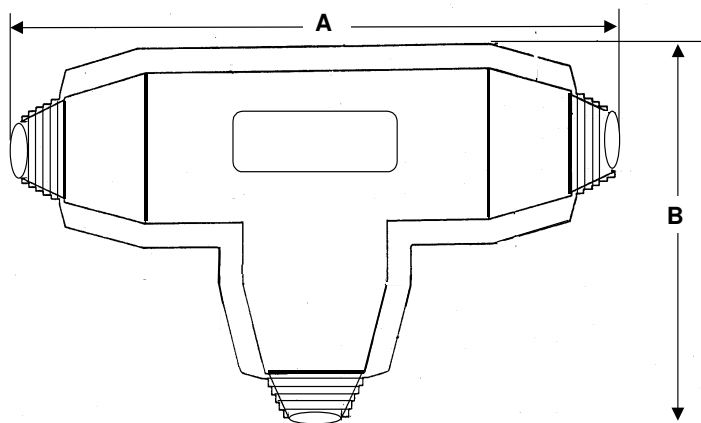
Tutti i circuiti elettrici dovranno avere la seguente formazione:

- **circuiti monofase:** Fase (L) – Neutro (N) – comando riduzione flusso;
- **circuiti trifase con neutro:** Fase(L1) – Fase(L2) – Fase(L3) – Neutro(N) – comando riduzione flusso;

La realizzazione della derivazione dalla dorsale principale può essere effettuata in tre modi:

- Dentro pozzetto con l'utilizzo di muffole stagne che consentano un grado di protezione di classe II,

Giunto a resina colata per giunzioni nei pozzetti



L'involucro, con funzione di contenimento della resina che racchiude i connettori di derivazione, deve essere formato da due semi gusci di materiale plastico resistente; agli agenti chimici presenti nel terreno, alla temperatura di consolidamento della resina ed ai suoi componenti chimici, agli urti. Sia le entrate che le uscite cavi devono essere realizzate con profilo conico composto di diaframmi a mezza luna settoriabili al fine di adattarsi ai vari diametri dei cavi. Ad involucro chiuso non deve essere consentita la fuoriuscita di resina.

L'involucro deve essere predisposto con dei vincoli per i connettori al fine di: evitare il loro errato movimento durante le fasi di riempimento, garantire lo spessore di isolamento, permettere il completo riempimento della giunzione in modo omogeneo.

La resina termoindurente deve garantire adeguate caratteristiche dielettriche e deve essere in quantità sufficiente al completo riempimento dell'involucro privo di cavi e connettori.

Le due resine devono essere contenute in busta unica divisa con setti separatori, il tutto racchiuso in confezione sigillata.

I connettori di tipo C a compressione in lega di rame nichelati.

Le istruzioni di montaggio dovranno contenere le indicazioni relative al numero di compressioni minime da eseguire, almeno tre, ed il tipo di attrezzatura da impiegare per le compressioni.

I connettori dovranno essere privi di spigoli vivi e bave di lavorazione.

Al suo interno, la confezione deve contenere informazioni relative alla modalità operative da rispettare per una corretta preparazione della giunzione e le avvertenze sulla potenziale tossicità del prodotto, sulle modalità e sui mezzi di protezione individuali da utilizzare nella manipolazione della miscela.

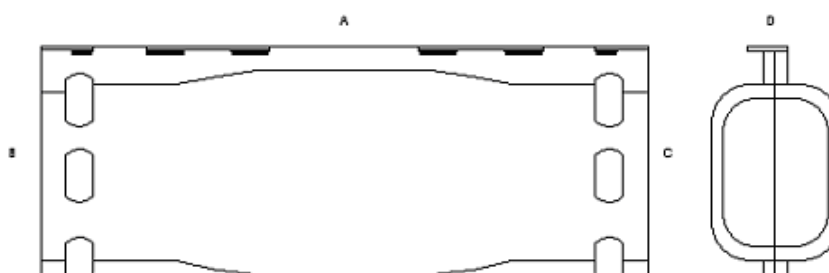
Riferimenti a norme : Norme CEI 20-23, CEI 64-8 norme ANSI C119

Collaudi secondo la norma CEI 20-33

All'esterno di ciascuna confezione devono essere riportati con caratteri chiaramente leggibili le seguenti indicazioni:

- nome del Costruttore
- tipo di giunzione
- tipo e sezione dei cavi a cui è destinato il giunto
- anno di fabbricazione
- data di scadenza del materiale (resina bicomponente)
- raccomandazioni sullo stoccaggio (temperatura massima e minima raccomandate)

Giunzione gel per giunzioni nei pozzetti



L'involucro del giunto dovrà essere in materiale isolante di colore nero in quanto resistente alle radiazioni U.V.; dovrà essere composto da due vaschette incernierate e riempite di gel siliconico isolante e sigillante.

L'interno del giunto dovrà essere privo di setti separatori prestampati con l'involucro, che ne ridurrebbero la gamma d'applicazione complicando il posizionamento dei cavi; i separatori saranno invece in corpo morbido, non solidali al corpo dell'involucro.

La chiusura dovrà essere assicurata da uno o più ganci a scatto, che consentano la riapertura del giunto per l'ispezione.

Su almeno un lato del giunto dovranno essere previste idonee asole che consentano mediante fascetta o legatura, il bloccaggio del cavo o la riaccessibilità mediante utensile. Il giunto dovrà consentire la verifica della fuoriuscita del gel dopo la chiusura.

Il giunto, dopo l'installazione, dovrà garantire un grado di protezione non inferiore a IP68, secondo le norme CEI 70-1.

I materiali isolanti costituenti il gel a base siliconica e l'involucro esterno dovranno essere idonei a resistere perfettamente alle sollecitazioni meccaniche e termiche che si manifestano durante la loro messa in opera, prevista in un campo di temperature da -30° a $+50^{\circ}\text{C}$, in condizioni di normale esercizio con temperature da -30° a $+90^{\circ}\text{C}$, ed in condizioni di corto circuito con correnti di forte intensità e breve durata, nelle quali la temperatura massima prevista per il conduttore è 250°C .

Il giunto dovrà essere del tipo non propagante secondo la norma CEI 20-35 (IEC 332-1), con basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi.

Le connessioni del cavo passante a quello derivato dovranno avvenire senza interruzioni dello stesso, mediante idoneo connettore.

La ditta sarà tenuta a predisporre tutte le apparecchiature richieste dal committente per accertare la rispondenza o meno dei giunti alla presente specifica, e a mettere a disposizione tutto il personale necessario per l'espletamento delle prove richieste.

I giunti dovranno essere conformi alle specifiche CEI 20-33, o CEI EN 50393, e alla IEC 332-1 (CEI 20-35).

Sui giunti saranno eseguite le prove di accettazione che costituiscono il vero e proprio collaudo della fornitura.

In particolare:

- esame a vista
- controllo dimensionale

Sul corpo di ciascun giunto dovranno essere marcati (in rilievo o per incisione) i seguenti dati:

- il nome del costruttore o il suo marchio di fabbrica;
- la sigla di identificazione del giunto data dal costruttore.

Il fornitore dovrà inviare al richiedente i seguenti documenti:

- ingombro dei giunti;
- istruzioni al montaggio.

N.B. Le caratteristiche dimensionali e costruttive dei blocchi di fondazione in calcestruzzo (cls) per il sostegno dei pali elencate in progetto sono da ritenersi puramente indicative. **Si precisa che i calcoli di dimensionamento statico dei plinti dovranno essere eseguiti da tecnico abilitato.**

7 CRONOPROGRAMMA

8 ALLEGATI

Alla presente relazione sono allegati i seguenti documenti :

- Dichiarazione di conformità del progetto illuminotecnico
- Dichiarazione di rispetto in fase progettuale dei criteri minimi ambientali

Il progettista



DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DEL PROGETTO ILLUMINOTECNICO ALLA LR17/00 E LR 31/2015
DICHIARAZIONE DI PROGETTO A REGOLA D'ARTE

Il sottoscritto NICOLA PER.IND. MECCA progettista della Ditta Mecca Engineering S.r.l. S.r.l. avente sede in Treviolo (BG) - Via Gen. C.A. Dalla Chiesa, 10/30 – CAP 24048 – Tel. +39 035 4376105 – Fax +39 035 4155233

Iscritto al Collegio dei Periti Industriali della Provincia di Bergamo al n° 1249

Progettista del :

PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ILLUMINAZIONE CENTRO SPORTIVO – CENTRO SOCIO CULTURALE

DICHIARA

Sotto la propria personale responsabilità che l'impianto è stato progettato in conformità alla legge della Regione Lombardia n. 31/15 (Ex. L.R. 17 del 27/03/00 "MISURE URGENTI IN TEMA DI RISPARMIO ENERGETICO AD USO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA E DI LOTTA ALL'INQUINAMENTO LUMINOSO", artt. 6 e 9, ed alle successive integrazioni e modifiche) avendo in particolare:

- ☐ riportato dettagliatamente nel progetto illuminotecnico esecutivo tutti gli elementi per una installazione corretta ed ai sensi della Legge Regionale 31/15 (Ex L.R. 17/00 e s.m.i.)
- ☐ rispettato le indicazioni tecniche della Legge Regionale 17/00 e s.m.i., e realizzato una relazione illuminotecnica a completamento del progetto, che dimostri la completa applicazione della L.R. 31/15 (Ex L.R. 17/00)
- ☐ seguito la normativa tecnica applicabile all'impiego e nello specifico la norma UNI 11248 - UNI EN 13201 e quindi di aver realizzato un progetto a "regola d'arte"
- ☐ corredato il progetto illuminotecnico della documentazione di seguito elencata:
 - Relazione che dimostra il rispetto delle disposizioni della Legge Regionale 31/15 (Ex L.R. 17/00)
 - Calcoli illuminotecnici e risultati illuminotecnici (comprensivi di eventuali curve isoluminanze e iso-illuminamenti)
 - Dati fotometrici del corpo illuminante in formato tabellare numerico e cartaceo e sotto forma di file normalizzato Eulumdat. Tali dati sono stati certificati e sottoscritti, circa la loro veridicità, dal responsabile tecnico del laboratorio di misura, certificato secondo standard di qualità, preferibilmente meglio se di ente terzo quale IMQ.

DECLINA

- ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da una esecuzione sommaria e non realizzata con i dispositivi previsti nel progetto illuminotecnico esecutivo,

- ogni responsabilità, qualora dopo averlo segnalato alla società installatrici, la stessa proceda comunque in una scorretta installazione (non conforme alla legge regionale 31/15 Ex L.R. 17/00) dei corpi illuminanti. In tal caso il progettista si impegna a segnalarlo al committente in forma scritta

data, 28 Luglio 2023

Il Dichiarante



DICHIARAZIONE DI RISPETTO IN FASE PROGETTUALE DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI DM 27/09/2017

Il sottoscritto NICOLA PER.IND. MECCA progettista della Ditta Mecca Engineering S.r.l. S.r.l. avente sede in Treviolo (BG) - Via Gen. C.A. Dalla Chiesa, 10/30 – CAP 24048 – Tel. +39 035 4376105 – Fax +39 035 4155233

Iscritto al Collegio dei Periti Industriali della Provincia di Bergamo al n° 1249

Progettista del :

PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ILLUMINAZIONE CENTRO SPORTIVO – CENTRO SOCIO CULTURALE

DICHIARA

Sotto la propria personale responsabilità che l'impianto è stato progettato seguendo e rispettando tutti gli aspetti tecnici contenuti nei criteri minimi ambientali pubblicati con DM in data 27/09/2017 e con oggetto "Criteri ambientali minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica".

DECLINA

- ogni responsabilità per risultati illuminotecnici non coerenti con quanto indicato nel presente progetto derivanti dall'utilizzo di apparecchi non conformi ai criteri ambientali minimi prescritti progettualmente;
- ogni responsabilità, qualora dopo averlo segnalato, l'impresa esecutrice proceda all'installazione di apparecchi non rispondenti ai criteri minimi ambientali.

data, 28 Luglio 2023

Il Dichiarante

