



COMUNE DI PADOVA
SETTORE LAVORI PUBBLICI



"RIFACIMENTO DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA DEI SOTTOPORTICI DEL CENTRO STORICO"

Importo complessivo € 200.000,00
PROGETTO ESECUTIVO

N° Progetto 001 nome file Settembre 2022	LLPP LLPP EDP 2021/131 CUP H99J21009620004	Elaborato CSA CAPITOLATO SPACIALE D'APPALTO
Progettisti p.i. Davide Giralдин ing. Simone Sarto	Rup arch. Domenico Lo Bosco	Capo Settore Ing. Matteo Banfi

DISCIPLINARE TECNICO DESCRITTIVO

OGGETTO DELL'APPALTO

Le prescrizioni del presente disciplinare si applicano ai lavori di realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica di alcune vie cittadine e nello specifico dell'illuminazione posta a servizio dei portici; sono integrative alla relazione tecnica specialistica di progetto, e si applicano in modo specifico a:

- realizzazione di nuovi punti luce
- rifacimento di impianti esistenti
- sostituzione di corpi illuminanti
- estensioni di impianti esistenti

Di seguito sono elencati i minimi requisiti tecnici e le modalità di posa dei principali componenti l'impianto.

AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dell'appalto a base gara è pari a 160.000,00 € IVA esclusa, di cui 1.200,00 € per gli oneri della sicurezza non soggetti a ribasso.

L'incidenza della manodopera sul totale importo lavori è stimata al 28%.

La stima è stata effettuata rapportando la somma della manodopera relativa alle singole voci del computo metrico al totale importo lavori.

CAPITOLO 1 - LINEE GUIDA GENERALI

L'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, relativamente a sistemi e/o sub - sistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono rispettare tutte le prescrizioni di Legge ed i regolamenti in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti; per quanto concerne i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione del lavoro, e le certificazioni dovranno essere osservate tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato d'appalto, nella relazione tecnica, nel presente disciplinare tecnico e negli elaborati grafici del progetto.

In particolare i componenti, i materiali, le lavorazioni e lo smaltimento dovranno ottemperare a quanto specificato dal decreto C.A.M. 27/09/2017 (G.U. n.244 del 18-10-2017 - Suppl. ordinario n. 49 e G.U. 28-4-2018 Serie generale – n. 98).

Inoltre, a fronte di problematiche che dovessero emergere durante l'esecuzione delle opere, all'Appaltatore è richiesto di essere propositivo di soluzioni che contribuiscano alla conformità della realizzazione delle soluzioni progettuali alla regola d'arte, ovvero di evitare la trasformazione in concreto di scelte progettuali palesemente in contrasto con essa o con le norme UNI e CEI.

E' necessario inoltre fare riferimento e rispettare le disposizioni prescritte nel DNSH allegato a questo progetto.

1.1 MODALITÀ OPERATIVE DI ESECUZIONE

Regola d'arte

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del presente disciplinare, anche secondo le regole d'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme pratiche codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Corrispondenza al progetto

Gli impianti dovranno essere realizzati il più possibile in conformità al progetto: l'Appaltatore, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica, rispetto al progetto (cioè per quanto riguarda

dimensioni e/o tracciati di condutture o altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere, e comunque sempre previa approvazione scritta della Direzione Lavori. Qualora l'Appaltatore avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, è facoltà della Direzione Lavori ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e ciò a completa cura e spese dell'Appaltatore.

Messa a punto della regolazione

E' a carico dell'Appaltatore la messa a punto di tutte le apparecchiature di regolazione automatica, in modo da consegnare i manufatti perfettamente funzionanti e rispondenti alle funzioni a cui sono destinati.

La messa a punto dovrà essere eseguita da personale specializzato, possibilmente inviato dalla Casa costruttrice della strumentazione, rimanendo però l'Appaltatore unico responsabile.

E' però ben chiaro che l'Appaltatore, nel rispetto della logica e della funzionalità richieste, deve comprendere nel prezzo della propria offerta e della propria fornitura tutti i componenti, anche se non esplicitamente indicati negli schemi e tavole di progetto, necessari per fornire completa e perfettamente funzionante la regolazione automatica.

1.2 QUALITA' DEI MATERIALI

Tutti i componenti impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere adatti all'impiego nell'ambiente in cui sono installati e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, ecc., alle quali potranno essere esposti e sottoposti durante l'esercizio.

Tutti i componenti inoltre dovranno essere rispondenti alle relative Norme CEI e UNI, alle tabelle di unificazione CEI – UNEL, alla Legge 791/77 e successivi aggiornamenti, e al decreto C.A.M. 27/10/2017 (G.U. n.244 del 18-10-2017 -Suppl. ordinario n. 49 e G.U. 28-4-2018 Serie generale – n. 98).

La rispondenza dei materiali e degli apparecchi alle prescrizioni di tali Norme e tabelle, ove previsto, dovrà essere attestata, oltre che dalla certificazione della ditta costruttrice, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto del Marchio di Qualità (IMQ) o di altro marchio di conformità alle norme di uno dei paesi della Comunità Economica Europea.

In ogni caso i materiali e le apparecchiature dovranno essere scelti fra quanto di meglio il mercato sia in grado di offrire, tenendo conto dell'importanza della continuità del servizio e della necessaria manutenzione da effettuarsi nel tempo.

La conformità agli standard summenzionati dovrà essere documentata nei manuali allegati alle apparecchiature e visibile sui contenitori delle stesse. Per quanto riguarda apparecchiature diverse da quelle specificate, il fornitore dovrà dimostrare che tali apparecchiature sostitutive sono uguali oppure superiori quanto a caratteristiche, funzioni, prestazioni e qualità, alle apparecchiature prescritte.

Tutte le apparecchiature ed i materiali dovranno essere nuovi e mai utilizzati.

1.3 CARATTERISTICHE TECNICHE E IMPIEGO DEI MATERIALI

Premessa

L'Appaltatore deve installare ed utilizzare solo materiali con marchio di qualità, di primarie marche e che offrano una garanzia per quanto riguarda prestazioni e durata.

Per quei materiali o apparecchiature non provviste di tale marchio di qualità, l'Appaltatore dovrà sottoporre alla Direzione Lavori il materiale che intende proporre.

Se la Direzione Lavori, a proprio esclusivo giudizio, rifiuterà il consenso per l'impiego di qualche partita già approvvigionata dall'Impresa appaltatrice, quest'ultima dovrà allontanare dal cantiere la partita scartata e provvedere alla sua sostituzione con altra di gradimento della Direzione Lavori, nel tempo più breve possibile e senza compensi o indennizzi.

La Direzione Lavori provvederà direttamente, a spese dell'Impresa appaltatrice, alla rimozione di tali partite qualora lo stesso non vi abbia provveduto in tempo utile.

L'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori non esonera l'Impresa appaltatrice dalle responsabilità che gli competono per la buona riuscita degli impianti.

La Stazione appaltante avrà facoltà di richiedere in sede di ordinazione prove da eseguire in fabbrica, o presso laboratori specializzati, sui materiali da impiegare negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove saranno a completo carico dell'Impresa appaltatrice; la Stazione appaltante si assumerà solo le spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per materiali contrassegnati con IMQ.

La Direzione lavori, a suo inappellabile giudizio, opererà la scelta che l'Appaltatore si impegna ad accettare. Qualora la Direzione Lavori ritenga, a suo inappellabile giudizio, che i modelli e le marche proposte dall'Appaltatore non rispondano alla descrizione e/o caratteristiche indicate negli elaborati di progetto, l'Appaltatore s'impegna a presentare alternative fino alla approvazione definitiva della Direzione Lavori.

1.3.3 ENTI NORMATIVI DI RIFERIMENTO

L'UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione.

Svolge attività normativa in tutti i settori industriali, commerciali e del terziario ad esclusione di quello elettrico ed elettrotecnico di competenza del CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano.




Secondo la Direttiva Europea 98/34/CE del 22 giugno 1998 "norma" è la specifica tecnica approvata da un organismo riconosciuto a svolgere attività normativa per applicazione ripetuta o continua, la cui osservanza non sia obbligatoria e che appartenga ad una delle seguenti categorie:

- norma internazionale (ISO)
- norma europea (EN)
- norma nazionale (UNI)

Le norme, quindi, sono documenti che definiscono le caratteristiche (dimensionali, prestazionali, ambientali, di sicurezza, di organizzazione ecc.) di un prodotto, processo o servizio, secondo lo stato dell'arte e sono il risultato del lavoro di decine di migliaia di esperti in Italia e nel mondo.

- L'Ente normatore italiano di riferimento per il settore elettrico ed elettronico è il CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano). Esso ha lo scopo di stabilire i requisiti che devono avere i materiali, le macchine e le apparecchiature e gli impianti elettrici affinché corrispondano alla regola di buona elettrotecnica ed i criteri con i quali detti requisiti devono essere controllati.

Gli Enti normativi internazionali di riferimento sono IEC, CENELEC, ecc.

	Elettrotecnica, elettronica	Tutte le altre aree
 Livello mondiale	IEC (62 Paesi)	ISO (94 Paesi)
 Livello europeo	CENELEC (28 Paesi)	CEN (28 Paesi)
 Livello nazionale	CEI	UNI

1.4 APPLICAZIONE DEL D. Lgs. 81/08

Il DLgs 81/2008 è stato successivamente integrato dal D.lgs. n. 106 del 3 agosto 2009 recante 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. Le norme contenute nel cosiddetto "decreto correttivo" sono entrate in vigore il 20 agosto 2009.

La realizzazione del Documento Unico per la Valutazione Rischi da Interferenze (più conosciuto con l'acronimo DUVRI) è un obbligo in materia di sicurezza del lavoro introdotto dall'art.26 del *Testo Unico sulla sicurezza del lavoro*, che, con il D. Lgs. n. 81/2008, ha codificato in un unico testo quanto disposto da varie normative, sostituendo il disposto contenuto nell'art. 7 del D.Lgs. 626/94.

Il DUVRI deve essere elaborato qualora una ditta esterna intervenga nell'unità produttiva per effettuare lavori di manutenzione, o allestire cantieri temporanei non soggetti all'obbligo di stesura del Piano di Sicurezza e Coordinamento, in conformità a quanto disposto dall'art. 26 del D.Lgs. 81/2008.

I principali obiettivi del DUVRI, sono:

- valutare i rischi derivanti dalle interferenze reciproche dovuti alle due diverse attività (ad esempio uso di sostanze pericolose, formazione di scintille in ambienti con rischio esplosione, presenza di rischio chimico, manomissione e intralcio delle vie di fuga etc.);
- indicare le misure adottate per eliminare i rischi da interferenza;
- indicare le misure adottate per ridurre al minimo i rischi non eliminabili;
- verificare che le maestranze incaricate dei lavori siano in possesso dei requisiti tecnici adeguati;
- accertare che le maestranze incaricate dei lavori siano in regola con le posizioni assicurative INAIL.

In considerazione del caso specifico nel quale i lavori siano parte di un piano PSC relativo al complesso generale di lavori di costruzione della strada si fa riferimento al piano generale relativo.

CAPITOLO 2 - IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI LUCE

Ogni punto luce deve essere numerato attraverso l'applicazione di una targhetta identificativa realizzata con numeri adesivi su fondo bianco e scritta in rosso (h= 7cm; L= 5cm) posta sul fianco del corpo illuminante. Detta numerazione deve essere univoca all'interno del territorio comunale.

L'esatta indicazione dei numeri da utilizzare dovrà in ogni caso essere concordata con l'Ufficio tecnico comunale ed è indicata sulle planimetrie di progetto.

CAPITOLO 3 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Per la demolizione degli impianti esistenti dovranno essere adottati gli accorgimenti ed i mezzi necessari ad assicurare che i materiali non subiscano ulteriore deterioramento.

In particolare le demolizioni di muratura, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti ai lavori.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere nei punti indicati dalla D.L. ed il rifiuto alle pubbliche discariche.

Per la demolizione e contestuale nuova installazione dei punti luce sarà necessario provvedere quotidianamente al trasporto presso la sede aziendale o presso le pubbliche discariche dei materiali rimossi.

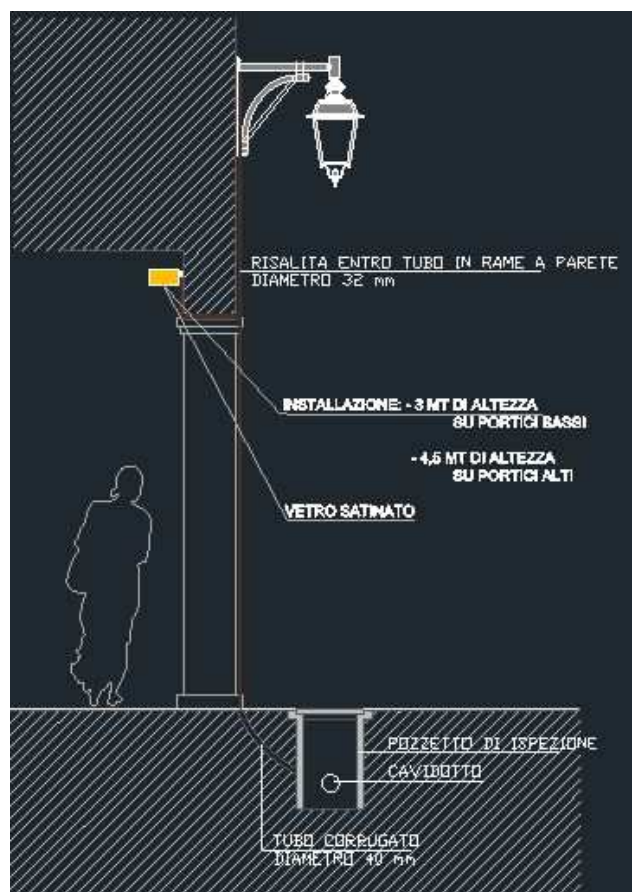
CAPITOLO 4 - POSIZIONAMENTO DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

4.1 POSIZIONAMENTO DEI SOSTEGNI E CENTRI LUMINOSI

Seguono indicazioni grafiche di come posizionare i nuovi corpi illuminati indipendentemente dalla posizione attuale dei corpi da rimuovere. Eventuali difficoltà o casi particolari dovranno essere discussi e risolti in cantiere assieme al DL.

In breve si nota che nei sottoportici di altezza esigua la lampada sarà installata a 3m di altezza, in quelli più alti a 4,5m dal piano di calpestio.

Particolare attenzione dovrà essere fatta in fase di installazione ad eventuali linee elettriche, cavidotti, fibre ottiche già presenti ed installate a parete o in prossimità del punto d'installazione del nuovo corpo illuminante.



CAPITOLO 5 - OPERE ELETTRICHE

Sono opere sostanzialmente identificabili in:

- ⌚ Quadri elettrici di comando
- ⌚ Quadri elettrici di comando con regolatore di flusso centralizzato
- ⌚ Linee di alimentazione e collegamento
- ⌚ Impianto di terra

Generalità

L'impianto dovrà essere realizzato mediante componenti elettrici di classe II.

Non deve essere previsto alcun conduttore di protezione e le parti conduttrici, separate dalle parti attive con isolamento doppio o rinforzato, non devono essere collegate.

5.1 QUADRI ELETTRICI DI COMANDO

Generalità

I quadri elettrici devono essere progettati, costruiti e verificati in conformità alla norma EN 60439-1 ossia alla norma CEI 17-13/1.

Gli involucri dei quadri dovranno essere marcati internamente in modo chiaro ed indelebile su apposita targhetta identificativa con l'anno di fabbricazione, la denominazione del modello, il nome o marchio del costruttore, il numero di serie, marcatura CE, il grado di protezione IP ed il segno grafico del doppio isolamento.

I quadri dovranno avere capienza tale da garantire un'ampliabilità minima del 30% dei dispositivi modulari installabili, e comunque di almeno di 35 moduli DIN per un'eventuale sistema di telecontrollo.

Internamente agli involucri dei quadri deve essere posizionata una busta porta documenti contenente:

- Dichiarazione di conformità;
- Rapporto di Prova;
- Schema elettrico unifilare e funzionale completo di siglatura conduttori e morsetti;
- Caratteristiche tecniche componenti;
- Manuali di uso e manutenzione delle apparecchiature installate;
- Targa di avviso munita di catenella, riportante la scritta "lavori in corso – non effettuare manovre".

Apparecchiature di protezione

I componenti contenuti nel quadro dovranno essere conformi alle caratteristiche previste nello schema elettrico di progetto:

Trasmettitore di illuminamento per accensione/spegnimento

Tutti i quadri dovranno essere dotati di dispositivo sensore in grado di convertire la grandezza fotometrica illuminamento (lux) in un segnale di tensione 0-5 V conforme EN61000-4-2/4/5/11 - EN 611010-1 IEC1000-4-3.

- Dovrà essere installato in idonea posizione.
- Con lunghezza massima del cavo 50m
- Angolo di apertura > 20°
- Sensibilità 5-500mV/lux - Range 0,2 – 20Klux
- Grado di protezione minimo IP65
- Classe di isolamento II

5.2 LINEE ELETTRICHE

Tipo di posa

La posa delle linee deve essere conforme alle norme CEI 11-17.

Le sezioni indicate in progetto, anche se esuberanti rispetto ai limiti previsti, ad esempio per la c.d.t. massima ammessa, sono da ritenersi comunque tassative in quanto sono chiamate a soddisfare i requisiti di espandibilità ed interconnettibilità che gli impianti di Illuminazione Pubblica devono avere.

Dorsali per impianti in linea interrata

Devono essere realizzate con cavi multipolari conformi alla norma CEI 20-13 aventi anima del conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto; isolante in HEPR ad alto modulo, che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche (norme CEI 20-11 e CEI 20-34); guaina in PVC speciale di qualità Rz, colore grigio, come il cavo FG16R 0,6/1 kV.

Dorsali per impianti in linea aerea

Devono essere realizzate con cavi del tipo precordato, autoportante ad elica visibile, isolati e posti sotto guaina di polietilene reticolato, tipo RE4E4X 0.6/1 kV, rispondenti alle norme CEI 20 -31 e 20 -35.

Linee di derivazione

Devono essere realizzate con cavi multipolari conformi alla norma CEI 20-13 aventi anima del conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto; isolante in HEPR ad alto modulo, che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche (norme CEI 20-11 e CEI 20-34); guaina in PVC speciale di qualità Rz, colore grigio, come il cavo FG16R 0,6/1 kV.

E' posto come vincolo l'utilizzo di sezioni minime pari a 2,5 mmq.

Collegamento delle fasi ai punti luce

Il collegamento delle apparecchiature alle linee di distribuzione dovrà essere tale da consentire il massimo grado di equilibrio tra le tre fasi delle linee principali.

A tal fine è necessario alternare per i rami in derivazione dalle linee principali l'uso delle tre fasi, affinché il risultato finale di tale operazione assicuri un numero circa uguale di lampade collegate a ciascuna delle tre fasi.

I collegamenti alle apparecchiature dovranno essere effettuati in modo da garantire il doppio isolamento.

5.3 DERIVAZIONI

Premessa

Per cavi con dorsali interrate con sezione fino a 6 mmq le derivazioni devono essere effettuate nelle apposite scatole di derivazione poste a parete e in materiale plastico o in lega metallica.

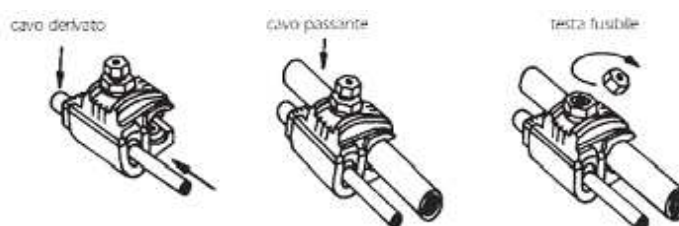
Particolare attenzione dovrà essere posta nella posa del nuovo punto luce al fine di evitare danni agli intonaci/murature presenti e non si danneggino i cavi, fibre o altro già presente.

Per cavi con dorsali interrate di sezione oltre i 6 mmq, o per casi particolari, le derivazioni possono essere effettuate nei pozzetti con appositi giunti a gel.

La derivazione dalla dorsale principale deve garantire che il giunto verrà eseguito senza interruzione del conduttore di linea dorsale, utilizzando idonei connettori a compressione crimpati; la salita all'asola dei cavi di derivazione sarà riservata unicamente alla fase interessata ed al neutro, escludendo le restanti due fasi se il sistema sarà trifase.

La derivazione si attesterà nell'apposita scatola di derivazione.

Per derivazioni fatte direttamente dal cavo BT aereo precordato autoportante RE4E4X attraverso l'uso di morsetti di derivazione a perforazione di isolamento attenersi a disegno.

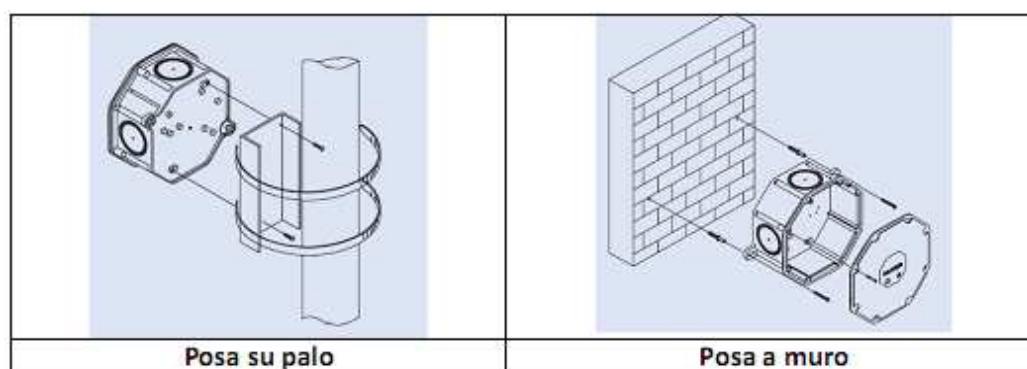


Cassette derivazione per linee aeree

Le cassette di derivazione dovranno essere in resina termoplastica poliammidica o metalliche, rinforzata con fibre di vetro di adeguate caratteristiche meccaniche, termiche, prestazioni elettriche e resistenza agli agenti chimici, con grado di protezione IP65. Sia le morsettiere fisse che i morsetti volanti, dovranno avere caratteristiche isolanti adeguate al sistema elettrico classe II.

Le giunzioni e le derivazioni dovranno essere eseguite con appositi dispositivi di connessione (morsetti con o senza vite), avere elevata resistenza meccanica, agli urti anche a basse temperature, al calore, alle correnti striscianti, agli agenti chimici ed atmosferici; non sono quindi da eseguire giunzioni e/o derivazioni con attorcigliamento e nastratura.

Nell'esecuzione delle connessioni non si dovrà ridurre la sezione dei cavi e lasciare parti conduttrici scoperte.



5.4 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra, se previsto, deve soddisfare le prescrizioni di sicurezza previste dalla legislazione vigente e dalle Norme CEI.

La scelta e l'installazione dei componenti dell'impianto di terra deve essere tale che:

- ⌚ il valore della resistenza di terra sia in accordo con le esigenze di protezione e funzionamento dell'impianto elettrico
- ⌚ l'efficienza dell'impianto di terra si mantenga nel tempo

- ⌚ le correnti di terra e dispersioni a terra possano essere sopportate senza danni, in particolare dal punto di vista delle sollecitazioni di natura termica, termomeccanica ed elettromeccanica
- ⌚ i materiali abbiano una adeguata solidità o adeguata protezione meccanica, tenuto conto delle influenze esterne
- ⌚ devono inoltre essere prese precauzioni per ridurre i danni che, per effetto elettrolitico, l'impianto di terra possa arrecare ad altre parti metalliche prossime al dispersore

5.5 GRADI DI PROTEZIONE

La norma CEI EN 60529 fornisce un sistema di classificazione dei gradi di protezione degli involucri delle apparecchiature elettriche (custodie, armadi, ecc..)

La protezione è intesa contro:

- ⌚ l'accesso di parti del corpo alle parti pericolose interne all'involucro
- ⌚ la penetrazione nell'involucro di corpi solidi estranei
- ⌚ gli effetti dannosi provocati dalla penetrazione di acqua nell'involucro

Il grado di protezione è espresso tramite un codice composto dall'acronimo IP seguito da 2 cifre caratteristiche (ed eventualmente da una lettera addizionale ed una supplementare).

Grado di protezione minimo dei principali componenti utilizzati:

- | | |
|---|------|
| • quadri elettrici di comando | IP55 |
| • morsettiere da incasso del palo | IP43 |
| • apparecchi illuminanti | IP65 |
| • quadri elettrici per regolatore di flusso | IP55 |
| • scatole di derivazione | IP65 |

5.6 PROTEZIONE CONTRO I 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 m dal suolo e dà 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 una altezza superiore a 2,8 m.

5.7 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Nel caso di impianti di illuminazione esterna installati su sostegni che sorreggano anche linee elettriche adibite ad altri servizi, le prescrizioni contro i contatti indiretti indicati negli articoli della presente Sezione si applicano solo all'impianto di illuminazione esterna, e non alle linee elettriche aeree, per le quali valgono le prescrizioni della Norma CEI 11-4.

Non è richiesta la messa a terra di parti metalliche poste ad una distanza inferiore ad 1 m dai conduttori nudi di linee elettriche aeree di alimentazione purché:

- tali parti metalliche siano isolate dalle restanti parti dell'impianto (funi di sospensione, pali, ecc.);
- tali parti metalliche vengano considerate in tensione e trattate alla stregua dei conduttori nudi di alimentazione per quanto concerne i distanziamenti di sicurezza che devono essere osservati dagli operatori in occasione di interventi sugli impianti.

5.8 RESISTENZA D'ISOLAMENTO

a) Con apparecchi di illuminazione disinseriti, ogni circuito di illuminazione alimentato a tensione fino a 1000V, all'atto della verifica iniziale, deve presentare una resistenza di isolamento verso terra non inferiore ai valori presenti nella Tabella 61A della Norma CEI 64-8.

b) Con apparecchi di illuminazione inseriti, ogni circuito di illuminazione, all'atto della verifica iniziale, deve presentare una resistenza di isolamento verso terra non inferiore a:

b1) per gli impianti di categoria 0: 0,25 MΩ

b2) per gli impianti di categoria I: $[2/(L+N)]$ MΩ

dove:

L = lunghezza complessiva delle linee di alimentazione in km (si assume il valore 1 per lunghezze inferiori a 1 km);

N = numero degli apparecchi di illuminazione presenti nel sistema elettrico.

Questa misura deve essere effettuata tra il complesso dei conduttori metallicamente connessi e la terra, con l'impianto predisposto per il funzionamento ordinario, e quindi con tutti gli apparecchi di illuminazione inseriti. La tensione di prova deve essere applicata per circa 60 s.

5.9 CADUTA DI TENSIONE NEL CIRCUITO DEGLI IMPIANTI DI DERIVAZIONE

Si considera una caduta di tensione massima pari al 5% della tensione nominale dell'impianto.

CAPITOLO 6 - PARTE ILLUMINOTECNICA

Premessa

Nell'ambito dell'articolazione di un progetto illuminotecnico, i risultati di calcolo congruenti con il tipo di progetto (in ambito stradale Lm, Uo, UI, TI) curve isoluminanze e isolux, sono già definiti.

Tali calcoli tengono conto sostanzialmente del posizionamento dei punti luce, delle caratteristiche del corpo illuminante, del tipo e potenza della lampada.

Pertanto i corpi illuminanti impiegati dovranno garantire i risultati di calcolo progettuali.

6.1 CARATTERISTICHE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINANTI

Tutti gli apparecchi di illuminazione devono essere conformi al complesso di norme europee EN 60598 emanate dal CENELEC e conformi alle normative ENEC.

La marcatura CE presente sul prodotto dimostrerà la conformità dell'apparecchio alle norme europee.

Gli apparecchi oltre alle caratteristiche progettuali dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- Telaio e copertura in alluminio;
- Il dispositivo di ancoraggio al sostegno deve essere in materiale metallico (es. pressofusione di alluminio);
- Il dispositivo di regolazione deve consentire la variazione dell'inclinazione rispetto al piano stradale degli apparecchi. La regolazione dovrà essere continua per corpi illuminanti destinati ad essere installati su sbracci, mentre potrà essere a passi fissi solo se destinato ad un'installazione testapalo. Comunque la regolazione dovrà consentire l'installazione del corpo illuminante con vetro di chiusura parallelo al piano di calpestio;
- riflettori in plastica;
- schermo di chiusura del vano ottico in vetro piano temperato e satinato;
- grado di protezione vano ausiliario IP55 minimo;
- grado di protezione vano lampada IP55 minimo;
- classe d'isolamento II;
- ottica full cut-off, rispondente ai requisiti previsti dalla Legge regionale per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico, con intensità luminosa massima di 0.49 cd per

- 1000 lm a 90° ed oltre;
- condensatore di rifasamento per mantenere il valore di $\cos \phi = > 0,9$;
- cablaggio adatto all'utilizzo di sorgenti luminose non provviste di accenditore (l'accenditore dovrà essere cablato all'interno del corpo illuminante).

Nel caso di estensione di impianti esistenti la tipologia delle armature dovrà essere conforme a quanto già installato, salvo diverse prescrizioni normative, e comunque previa autorizzazione del D.L.

Sull'apparecchio di illuminazione devono essere riportati i seguenti dati di targa:

- nome della ditta costruttrice, numero di identificazione o modello;
- tensione di funzionamento;
- limiti della temperatura per cui è garantito il funzionamento ordinario, se diverso da 25°;
- grado di protezione IP;
- se di classe II il simbolo

6.2 CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI LUMINOSE

Lampade

Le sorgenti luminose da impiegare previste nel progetto dovranno essere delle primarie marche con:

- temperatura di colore prevista dal progetto illuminotecnico
- alta resa cromatica
- alta efficienza energetica
- lunga durata di servizio

Le sorgenti luminose LED da impiegare previste nel progetto dovranno essere delle primarie marche con:

- temperatura di colore di 3000°K.
- ad alta resa cromatica
- ad alta efficienza energetica
- e lunga durata di servizio superiore a 60.000 ore.

Potenza

La scelta della potenza delle lampade dovrà essere coerente con i criteri di ottimizzazione degli impianti, secondo la specifica Legge Regionale per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico di cui al cap. 7.4.

Le caratteristiche delle lampade sono indicate nella relazione tecnica di progetto

Vita media garantita

Le lampade dovranno avere la caratteristica di vita media minima garantita fra le più elevate reperibili in commercio ed i flussi luminosi specifici del progetto illuminotecnico.

CAPITOLO 7 - ACCERTAMENTI – VERIFICHE E PROVE DI COLLAUDO – DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE A FINE LAVORI

7.1 ACCERTAMENTI

Durante l'esecuzione delle opere, a cura della D.L., si accerterà che la fornitura dei materiali e delle apparecchiature costituenti gli impianti siano corrispondenti per quantità e qualità al progetto, e che i lavori vengano eseguiti a regola d'arte.

7.2 VERIFICHE E PROVE DI COLLAUDO

Verifiche iniziali - Generalità

Durante la realizzazione dell'impianto e/o alla fine dello stesso, prima di essere messo in servizio, l'impianto elettrico dovrà essere esaminato a vista e provato per verificare, per quanto praticamente possibile, che le prescrizioni della Norma CEI 64-8/6 siano state rispettate. In sintesi:

- a. Verifica intesa ad accertare che la fornitura dei materiali e delle apparecchiature costituenti gli impianti siano corrispondenti alla progettazione.
- b. Verifiche e prove intese ad accertare:
 - lo stato di isolamento dei circuiti
 - la continuità elettrica dei circuiti
 - il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori
 - l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni di massimo carico previsto
 - l'efficienza delle connessioni di terra
- c. Prove di funzionamento di tutte le apparecchiature installate intese ad accertare che non ve ne siano alcune non funzionanti o funzionanti in modo anomalo.
- d. Verifica della funzionalità e dell'esatta programmazione delle apparecchiature di Telecontrollo e Quadri Elettrici con regolatore di flusso luminoso integrati con moduli di controllo "LPS".
- e. Verifica della funzionalità degli apparati di Telecontrollo con il software operativo.

La verifica deve essere effettuata da persona esperta, competente in lavori di verifica.

Le modalità delle prove e delle verifiche preliminari saranno stabilite dal Direttore dei Lavori e/o dal Collaudatore, e verrà redatto un regolare verbale da allegare agli atti.

Le verifiche e le prove sotto elencate saranno effettuate prima della stesura dei verbali di ultimazione dei lavori.

Ogni difetto od omissione rilevato durante la verifica iniziale deve essere eliminato prima della consegna dell'impianto da parte dell'installatore.

Le modalità delle operazioni di collaudo, sono quelle richieste dalle Normative vigenti:

- Disposizioni in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso e del risparmio energetico, secondo la specifica Legge regionale di cui al cap. 7.4
- Norme CEI 64.14 "Verifiche iniziali degli impianti elettrici"
- Norme CEI 64-8 sez. 147 - 7 "Impianti d'illuminazione situati all'esterno"
- Legge n° 186 del 01.03.1968
- D.P.R. n° 547 del 27.04.1955 "Legge sulla prevenzione degli infortuni"
- Tabella di unificazione CEI-UNEL
- Prescrizione del Capitolato Speciale d'Appalto inerente al Telecontrollo.
- Norme UNI 11248/2016 – UNI EN 13201/2016 "Requisiti illuminotecnici per strade a traffico veicolare"

E' comunque facoltà del collaudatore effettuare, oltre a quanto sopra, tutte le prove e le verifiche ritenute necessarie all'accertamento della buona esecuzione e della funzionalità delle opere.

Il certificato di regolare esecuzione sarà emesso entro 6 mesi dalla fine dei lavori, solo dopo che saranno eseguite tutte le verifiche tecniche, ivi compreso il collaudo degli impianti, atte a stabilire la conformità rispetto al progetto, nonché il corretto funzionamento.

Esame a vista

Per esame a vista si intende l'esame dell'impianto elettrico per accertare che sia stato realizzato correttamente, senza l'esecuzione di prove di funzionamento e misure.

- * Verifica delle tavole progettuali, dei disegni planimetrici e degli schemi dei Quadri in corrispondenza di quanto installato secondo le Norme CEI 64.7 e secondo quanto di progetto;
- * Controllo dell'idoneità dello stato degli isolanti degli involucri e della loro integrità;

- * Verifica a campione dell'esistenza di contrassegni, marchi e certificazione dei materiali;
- * Verifica dell'esistenza e consistenza meccanica dei collegamenti dell'impianto di dispersione a terra;
- * Verifica a campione della sfilabilità dei conduttori e delle dimensioni dei cavidotti di nuova installazione;
- * Controllo della sezione minima dei conduttori e, ove previsto, dei colori distintivi: il colore Azzurro per il conduttore di neutro e Giallo/Verde per il conduttore PE;
- * Verifica dell'esistenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e comando;
- * Verifica che i Quadri siano dotati di portella di chiusura e serratura a chiave, non permettendo manovre involontarie a persone estranee;
- * Verifica che le parti attive collocate all'interno di custodie abbiano un grado di protezione non inferiore a IPXXB (non accessibile al dito di prova).
- * Verifica che le superfici separatrici orizzontali delle custodie abbiano un grado di protezione minimo non inferiore IPXXD (non accessibile al dito di prova).
- * Verifica delle esecuzioni delle protezioni delle palificazioni in prossimità dell'incastro con il plinto.
- * Verifica che le tavole progettuali siano state aggiornate come da Capitolato Speciale d'Appalto.

Prove strumentali

Per prova si intende l'esecuzione di misure e di altre operazioni sull'impianto elettrico mediante le quali si accerti l'efficienza dello stesso impianto.

(Nota: la misura comporta l'accertamento di valori mediante appropriati strumenti, cioè valori non riscontrabili con l'esame a vista).

Gli strumenti di misura e gli apparecchi di controllo devono essere conformi alle Norme della serie CEI EN 61557. Qualora siano utilizzati altri apparecchi di misura, essi non devono possedere un grado inferiore di prestazione e sicurezza.

- * Prova del quadro elettrico e dei suoi componenti
- * Prova del livello d'isolamento dell'impianto
- * Prova della caduta di tensione

Le modalità delle prove e delle verifiche preliminari saranno stabilite dal Direttore dei Lavori e/o dal Collaudatore in corso d'opera; l'esito delle prove dovrà essere documentato e compilato un verbale da allegare agli atti del collaudo finale.

Resta inteso che l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari non esime la ditta aggiudicataria dall'essere responsabile degli impianti fino al termine del periodo di garanzia.

1 – Prova e verifica del quadro elettrico

Per il Quadro Elettrico sarà eseguita una verifica tecnica con:

- Misura del livello d'isolamento;
- Misure adottate per la protezione da contatti diretti;
- Misure adottate per la protezione da contatti indiretti;
- Verifica della funzionalità del Telecontrollo e delle apparecchiature contenute nel Quadro Elettrico;
- Rilievo dei prelievi sulle singole fasi, sia a livello di funzionamento serale sia a livello di funzionamento notturno ridotto; rilievo dei prelievi in potenza per i singoli circuiti, sia a livello di funzionamento serale sia a livello di funzionamento notturno ridotto; verifica ove previsto del bilanciamento dei carichi tra le 3 fasi.

2 – Prova e verifica strumentali

Le verifiche strumentali dovranno essere effettuate con uno strumento omologato per le verifiche di Legge, con lo scopo di sincerarsi che tutte le apparecchiature e gli elementi che costituiscono la sicurezza siano efficienti:

- * Verifica del valore della resistenza di terra (solo per il quadro);
- * Verifica dell'efficienza dello scatto degli interruttori automatici differenziali;
- * Verifica del livello d'isolamento dell'impianto;
- * Verifica della continuità del conduttore PE;
- * Verifica dell'esatto coordinamento da Cto-Cto e sovraccarico;

- * Verifica del livello d'isolamento dell'impianto;
- * Verifica della caduta di tensione.

a. Verifica della misura della resistenza di terra

- Scopo della prova:
accertare che il valore della resistenza di terra sia adeguato alle esigenze d'interruzione della corrente di guasto di terra.
Infatti per la protezione contro i contatti indiretti le Norme stabiliscono che l'impianto di terra deve essere dimensionato affinché la sua resistenza di terra R_t sia tale da soddisfare la condizione
 $R_a I_a \leq 50V$

per sistemi TT in oggetto, dove:

R_a = è il valore della resistenza globale dell'impianto di terra (ohm)
 I_a = è il valore della corrente d'intervento degli organi di protezione (A)
 50V = è il valore della tensione di contatto limite (V).

- Modalità della prova:
La misura della resistenza di terra deve essere effettuata sempre nelle condizioni di ordinario funzionamento del sistema disperdente.
Questa misura, non consentendo di usare picchetti ausiliari, viene eseguita con sistema a due fili, collegando lo strumento al nodo principale di terra e con il conduttore di neutro.
L'esito della prova in oggetto deve soddisfare quanto prescritto dalle Norme CEI 64.8 art. 413.4.1.2 ai fini della protezione da contatti indiretti.

b. Verifica del tempo di scatto degli interruttori differenziali

- Scopo della prova:
Effettuare la verifica funzionale degli interruttori automatici differenziali ed accertare l'assenza di anomalie d'intervento dovute a difetti di fabbricazione dei dispositivi, deterioramento di quelli esistenti, oppure installazione errata, errori di collegamento e situazioni particolari.
- Modalità della prova:
Si esegue un collegamento tra conduttori attivi a valle dei dispositivi differenziali e le masse.
La corrente differenziale I_d alla quale il dispositivo differenziale funziona non deve essere superiore alla corrente differenziale nominale I_{dn} .
Per le misure viene prodotto un impulso pari alla corrente d'intervento nominale I_{dn} ; ad ogni misura l'interruttore nel caso di collegamento di protezione corretto deve intervenire.
I tempi d'intervento massimi ammessi in funzione alla corrente di prova sono i seguenti:
 I_{dn} deve intervenire entro i 0,3 s
 $2 I_{dn}$ deve intervenire entro i 0,15 s
 $5 I_{dn}$ deve intervenire entro i 0,04 s

Si dovrà consegnare una dettagliata relazione delle prove eseguite.

- Conformità della prova:
Dalla misura effettuata si dovrà poter affermare che l'esito della prova in oggetto sia positivo, ed in generale i tempi d'intervento siano rispettati, assicurando la giusta protezione da contatti indiretti associata all'impianto di terra, ottemperando la relazione

$R_a I_a \leq 50V$ dove:

R_a = è il valore della resistenza globale dell'impianto di terra (ohm)
 I_a = è il valore della corrente d'intervento degli organi di protezione (A)
 50V = è il valore della tensione di contatto limite (V).

ai fini della protezione da contatti indiretti secondo le Norme CEI 64.8 art. 413.4.1.2 per sistemi TT.

c. Prova di continuità del conduttore PE

- Scopo della prova:

Accertare la continuità dei conduttori di protezione (PE), dei conduttori equipotenziali principali (EQP) e secondari (EQS) nel sistema TT in oggetto.

La prova di continuità deve essere verificata tra i seguenti elementi:

- poli di terra delle prese a spina e collettore di terra
- masse estranee principali (tubi acqua, gas ecc.) e collettore di terra
- masse estranee supplementari fra loro e verso il morsetto di terra

d. Verifica dell'esatto coordinamento da Cto-Cto e sovraccarico

Si dovrà verificare che tutte le condizioni previste dalle Norme CEI 64.8 ai fini della protezione da Cto-Cto e sovraccarico siano rispettate.

- Protezione da sovraccarico:

Dovrà essere soddisfatta la seguente relazione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad \text{e} \quad I_f \leq 1,45 \times I_z \quad \text{dove:}$$

- I_b = corrente d'impiego della conduttura
 I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione
 I_z = portata del conduttore
 I_f = corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione

- Protezione da Cto-Cto (Norme CEI 64.8 art. 444.3):

Per una corretta installazione a protezione da Cto-Cto si dovrà verificare la seguente condizione:

$$I^2 t < K^2 S^2$$

dove:

- $I^2 t$ = energia lasciata passare dall'interruttore durante il Cto-Cto (integrale di Joule)
- K = è il fattore che dipende dal tipo di condutture (Cu o Al) e dal tipo d'isolamento
- S = la sezione di fase del conduttore

e - Verifica del livello di isolamento dell'impianto

- Scopo della prova:

Verificare che la resistenza d'isolamento dell'impianto sia conforme a quanto previsto dalle Norme CEI 64.8 art. 4.2.03. La misura d'isolamento deve essere condotta tra ogni conduttore attivo e la terra (durante questa prova tutti i conduttori attivi possono essere connessi tra di loro).

- Modalità della prova:

La misura d'isolamento deve essere condotta tra ogni conduttore attivo e la terra (durante questa prova tutti i conduttori attivi possono essere connessi tra di loro).

- i) Con apparecchi di illuminazione disinseriti, ogni circuito di illuminazione alimentato a tensione fino a 1000 V, all'atto della verifica iniziale, deve presentare una resistenza di isolamento verso terra non inferiore ai valori presenti nella Tabella 61A della Norma CEI 64-8.

- ii) Con apparecchi di illuminazione inseriti, ogni circuito di illuminazione, all'atto della verifica iniziale, deve presentare una resistenza di isolamento verso terra non inferiore a:
- ii1) per gli impianti di categoria 0 : 0,25 MΩ
 - ii2) per gli impianti di categoria I: $[2/(L - N)]$ MΩ

dove:

L = lunghezza complessiva delle linee di alimentazione in km (si assume il valore 1 per lunghezze inferiori a 1 km);

N = numero degli apparecchi di illuminazione presenti nel sistema elettrico.

Questa misura deve essere effettuata tra il complesso dei conduttori metallicamente connessi e la terra, con l'impianto predisposto per il funzionamento ordinario, e quindi con tutti gli apparecchi di illuminazione inseriti.

La tensione di prova deve essere applicata per circa 60 s.

f - Verifica della caduta di tensione

In conformità alla Norma CEI 64-8 sez. 714 si dovrà provvedere alla verifica del livello della caduta di tensione, che dovrà essere sempre contenuto entro il limite del 3% di quello misurato ai morsetti di alimentazione.

Tale verifica verrà effettuata anche per gli impianti elettrici esistenti ai fini di completare i dati da inserire nel programma di gestione e Telecontrollo.

7.3 DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE A FINE LAVORI

Alla fine dei lavori e prima dell'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione si dovrà provvedere alla consegna dei seguenti elaborati:

- Certificato di conformità secondo la specifica Legge Regionale per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico di cui al cap. 7.4 per gli impianti di illuminazione pubblica.
- Relazione di prova degli impianti e dei quadri dell'illuminazione e delle colonnine.

CAPITOLO 8 - PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI CITATI NEL DISCIPLINARE

8.1 GENERALE E SICUREZZA DEL LAVORO

Legge n° 186 del 1/03/1968	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, materiale e impianti elettrici. Gazzetta Ufficiale 23/03/1968 n° 77.
Legge n° 791 del 8/10/1977	Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
Legge n° 791 del 8/10/1977	Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n. 73/23/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. 392 del 18/04/1994	Regolamento recante disciplina del procedimento di Riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza
D.D.L.n. 285 del 30/04/1992	Nuovo codice della strada. Agg. Al 31.12.1997- con le modifiche apportate dalle leggi 7-12-99 n. 472 e 30-12-99 n.507
D.P.R.n. 495 del 16/12/1992	Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada

D.Lgs.n. 360 del 10/09/1993	Disposizioni correttive ed integrative del Codice della Strada
D.P.R.n. 503 del 24/07/1996	Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche
D.M.n. 6792 del 5/11/2001	Norme funzionali e geometriche per la costruzione, il controllo e il collaudo delle strade, dei relativi impianti e servizi
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 19
DIRETTIVA 2002/95/CE del 27/01/2003	Restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle Apparecchiature elettriche ed elettroniche
D.M. Infrastrutture e trasporti del 19/04/2006	Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali
D.P.R. n. 207 del 05/10/2010	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. n. 81 del 09/04/2008	Disposizioni in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
D.Lgs. n. 106 del 03/08/2009	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 Advantech Engineering Comune di Padova Rossano Veneto (VI) Illuminazione Architettonica del Sistema Bastionato

8.2 STRUTTURALE

D.p.r. n° 1062 del 21/06/1968	Regolamento di esecuzione della legge 13 dicembre 1964, n. 1341 (2), recante norme tecniche per la disciplina della costruzione ed esercizio di linee elettriche aeree esterne.
Legge n° 1086 del 05/11/1971	Disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica
D.M. Lavori pubblici del 09/01/1996	Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso ed a struttura metallica
D.M Lavori pubblici del 16/1/96	Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di Sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"
Circ. M.LL.PP. n° 156 del 4-7-96	Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M Lavori pubblici del 16/1/96
Norma UNI EN 40 1-2-3-4-5	Specifiche per pali per illuminazione pubblica di acciaio

8.3 ELETTRICA

Norma It. CEI 0-10 Classif. CEI 0-10 - CT 0 - Anno 2002 - Fascicolo 6366	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
Norma It. CEI 0-11 Classif. CEI 0-11 - CT 0 - Anno 2002 - Fascicolo 6613	Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza
Norma It. CEI 11-4 Classif. CEI 11-4 - CT 11/7 - Anno 2011 - Fascicolo 11022	Norme tecniche per la costruzione di linee elettriche aeree esterne
Norma It. CEI 11-17 Classif. CEI 11-17;V1 - CT 99 - Anno 2011 - Fascicolo 11559	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo
Norma It. CEI 11-27 Classif. CEI 11-27- CT 78	Esecuzione dei lavori su impianti elettrici

- Anno 2005 - Fascicolo 7522	
Norma It. CEI EN 50110-1/2 Classif. CEI 11-48/49CT 11 - Anno 2005/2011 - Fascicolo 7523/11090E	Parte 1: Esercizio degli impianti elettrici Parte 2: Allegati Nazionali
Norma It. CEI EN 50191 Classif. CEI 11-64CT 99 - Anno 2011 - Fascicolo 11516	Installazione ed esercizio degli impianti elettrici di prova
Norma It. CEI 11-48 Classif. CEI 11-48 - CT 78 Anno 2005 – Fascicolo 7523	Esercizio degli impianti elettrici
Norma It. CEI EN 61439-1-2-3-4-5 CT 17 CEI 17-113 Anno 2012 - Fascicolo 11782 CEI 17-114 Anno 2012 - Fascicolo 11783 CEI 17-115 Anno 2011 - Fascicolo 11663 CEI 17-116 Anno 2012 - Fascicolo 12607 CEI 17-117 Anno 2013 - Fascicolo 13092	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa Tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali Parte 2: Quadri di potenza Parte 5: Quadri di distribuzione in reti pubbliche Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO) Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)
Norma It. CEI 17-70 Classif. CEI 17- 70 - CT 17 Anno 1999 – Fascicolo 5120	Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione
Norma It. CEI-UNEL 35024/1-2 Classif. CEI 20 - CT 20 Anno 1997 – Fascicolo 3516/3517	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
Norma It. CEI-UNEL 35011 Classif. CEI 20 - CT 20 Anno 2000 – Fascicolo 5757	CT 20 Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione
Norma It. CEI-UNEL 35026 Classif. CEI 20 - CT 20 Anno 2000 – Fascicolo 5777	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
Norma It. CEI 20-20 Classif. CEI 20 - CT 20 Anno 2002 – Fascicolo 6450	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non Superiore a 450/750 V
Norma It. CEI 20-27 Classif. CEI 20-27 - CT 20 Anno 2007 – Fascicolo 8693	Cavi per energia e segnalamento Sistema di designazione
Norma It. CEI 20-40 Classif. CEI 20-40 - CT 20 Anno 2010 – Fascicolo 0647	Guida per l'uso di cavi armonizzati a bassa tensione
Norma It. CEI 20-65 Classif. CEI 20- 65 - CT 20 Anno 2000 – Fascicolo 5836	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
Norma It. CEI 20-67 Classif. CEI 20- 67 - CT 20 Anno 2013 – Fascicolo 13104	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV
Norma It. CEI 23-51 Classif. CEI 23-51 - CT 23 Anno 2004 – Fascicolo 7204	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
Norma It. CEI 64-7 Classif. CEI 64-7 -CT 64 Anno 1998 – Fascicolo 4618	Impianti elettrici di illuminazione pubblica – per la parte ancora in Vigore

Norma It. CEI 64-8/1-7 Classif. CEI 64-8/1-7 - CT 64 Anno 2003 - Fascicolo 6869	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali Parte 2: Definizioni Parte 3: Caratteristiche generali Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici Parte 6: Verifiche Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
---	--

8.4 ILLUMINOTECNICA

L.R. Veneto n. 17/2009 e s.m.i.	Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.
D.M. Ambiente del 23.12.2013	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 2013.
UNI EN 12665	Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici
UNI EN 13032	Luce e illuminazione – Misurazione e presentazione dei dati Fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione
EN 13201: parte 2,3,4	Illuminazione requisiti illuminotecnici
UNI EN12464-2	Illuminazione di ambienti di lavoro esterni
UNI 11248	Illuminazione Stradale requisiti illuminotecnici
UNI 10819	Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso. *Per quanto applicabile
UNI 11356	Caratterizzazione fotometrica di apparecchi d'illuminazione a LED
UNI 11431	Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso
EN 61347-2-13	Prescrizioni di sicurezza per unità di alimentazione elettroniche a.c. e d.c. per moduli LED
EN 62384	Prestazioni per unità di alimentazione elettroniche a.c. e d.c. per moduli LED
CEI EN 60598	Moduli LED per illuminazione generale – Specifiche di sicurezza
CEI EN 62031	Apparecchi di illuminazione
CEI 34-33	Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi per l'illuminazione stradale
CEI 34	Relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi di illuminazione in generale
Reg. CE 245/2009	Del 18 marzo 2009 recante modalità di esecuzione della direttiva 2005/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le specifiche per la progettazione Ecocompatibile di lampade fluorescenti senza alimentatore Advantech Engineering Comune di Padova Rossano Veneto (VI) Illuminazione Architettonica del Sistema Bastionato integrato, lampade a scarica ad

	alta intensità e di alimentatori e apparecchi di illuminazione in grado di far funzionare tali lampade, e che abroga la direttiva 2000/55/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio
Decreto 27 settembre 2017	Criteri Ambientali Minimi (C.A.M.) 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. (17A06845) (GU n.244 del 18-10-2017 - Suppl. Ordinario n. 49)