



"SISTEMA-CENTRO" DI CASALGRANDE

PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE DELLE
TRE PIAZZE DEL CENTRO DI CASALGRANDE:
Via Aldo Moro-Piazza del Municipio, Piazza della Costituzione, Piazza Ruffilli

PROGETTO ESECUTIVO
LOTTO 2, stralci 2A-2B-2C-2D

Progettisti:

Arch. Marzia Zamboni
con arch. Arianna Bordina
via San Carlo, 9 42121 Reggio Emilia
+39 0522578842
info@marziazamboniarchitettura.com

Responsabile unico del procedimento:
Arch. Salvatore D'Amico

Atlante Snc - Geom. Davide Bisi
rilievi planoaltimetrici

Agronomo Paesaggista Giuseppe Baldi
progetto opere a verde

Etastudio srl - P.I. Claudio Villa
progetto illuminotecnico

Dott. Geol. Francesco Dettori
indagini geologiche

Archeologo Nicola Cassone
indagini archeologiche



Scala

Tavola

-:-

IE-RTE.2

PROGETTO
IMPIANTO ELETTRICO GENERALE ILLUMINAZIONE E PRESE
Relazione tecnica delle opere

Data

Emissione

Novembre 2023

SEZIONE I - PRESCRIZIONI GENERALI

Art. 1 – CRITERI GENERALI E NORMATIVE TECNICHE DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati secondo quanto prevede la Legge n.186 del 1 Marzo 1968 a "PERFETTA REGOLA D'ARTE".

Assumendo tale indicazione si dovranno rispettare le Norme emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano facendo particolare riferimento ai fascicoli:

CEI 64-8 (2021 - f. 18200/07) – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (parte da 1 a 7) e successive varianti.

CEI 64-19 (1-02-2014) – Guida agli impianti di illuminazione esterna e successive varianti.

UNI 11248 (2016) - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche

UNI 10819 (2021) – Impianti di illuminazione esterna – "grandezze illuminotecniche e procedure di calcolo per la valutazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso"

Oltre ad essere rispondente alle norme CEI ed UNI gli impianti elettrici, devono essere eseguiti secondo quanto previsto dalle seguenti leggi, decreti e circolari ministeriali:

- Decreto legislativo n. 37/08 del 22 Gennaio 2008 (G.U. n. 61 del 12-03-2008) concernente il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- D.Lgs. n. 81 del 9 Aprile 2008 - Testo Unico sulla Sicurezza sul Lavoro – Normativa in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

La Regione Emilia-Romagna attraverso la legge regionale n.19/2003 e la Direttiva applicativa di cui alla DGR. 1732 del 12/11/2015 (BUR n.299 del 20/11/2015) promuove la riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici da esso derivanti, nonché la riduzione delle emissioni climalteranti e la tutela dell'attività di ricerca e divulgazione scientifica degli osservatori astronomici.

Alla luce di una classica definizione di "inquinamento" che identifica l'alterazione di un qualsiasi elemento o sostanza naturale attraverso l'introduzione nell'ambiente di sostanze o di fattori fisici in grado di provocare disturbi o danni all'ambiente stesso, rientra a pieno titolo nella definizione di inquinamento anche l'alterazione della quantità naturale di luce presente nell'ambiente notturno provocata dall'immissione di luce artificiale.

I principali effetti negativi di questo tipo di inquinamento sono oramai noti. Il primo e più eclatante è l'effetto culturale/scientifico: sta oramai scomparendo la visione notturna del cielo stellato che rimane prerogativa quasi esclusiva dei luoghi di alta collina, fuori dai centri cittadini e per questo, anche gli osservatori devono spostarsi fuori dalla città rendendo più disagiata partecipare alle loro attività di divulgazione della materia ai cittadini interessati e appassionati dell'argomento. Oltre a questo effetto ve ne sono altri di vero danno fisiologico che coinvolgono la fauna e la flora che risentono pesantemente dell'alterazione dei loro ritmi e cicli naturali (processi di fotosintesi clorofilliana, fotoperiodismo delle piante annuali, alterazioni sulle abitudini di vita e di caccia degli animali notturni ecc.).

Anche l'uomo subisce danni da inquinamento luminoso: abbagliamento, miopia, possibili alterazioni ormonali sono solo alcuni degli effetti constatati, senza parlare del problema dell'insonnia (e della conseguente dannosa irritabilità che ne deriva) dovuta alla luce che troppo spesso trapela dalle fessure delle tapparelle, a causa di lampioni troppo vicini alle finestre dei palazzi.

Ulteriore effetto negativo è quello energetico, dovuto ad un inutile spreco di energia elettrica non funzionale all'illuminazione.

La Regione Emilia-Romagna ha normato attualmente l'argomento con:

- Legge regionale n. 19/2003 "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento Luminoso e Risparmio energetico";
- Direttiva applicativa DGR. n.1732/2015 "Terza Direttiva per l'applicazione dell'art. 2 della legge regionale n.19 del 29 settembre 2003 recante Norme in materia di riduzione dell'Inquinamento Luminoso e di risparmio energetico";

Con tale apparato normativo la Regione ha dettato norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico, stabilendo che i nuovi impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata, devono raggiungere determinati obiettivi di prestazione energetica sia per quanto riguarda gli apparecchi che per quanto riguarda gli impianti e che devono rispondere a precisi requisiti tecnici, identificati all'articolo 5.

Art. 2 – QUALITA' DEI MATERIALI

Tutti i materiali ed apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati presentando adeguata resistenza alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali possono essere esposte durante l'esercizio.

Tutti i materiali ed apparecchi devono essere delle migliori marche e rispondenti alle relative norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) ed alle tabelle di unificazione CEI-UNEL ove queste esistano.

I materiali non possono essere messi in opera senza l'accettazione preliminare della Committente, in ogni caso tale accettazione diviene definitiva solo dopo l'effettiva posa in opera.

Art. 3 - ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

La fornitura di energia elettrica è prevista con sistema di I categoria a 400/230V.

Il sistema di distribuzione adottato è di tipo TT ed in ogni caso conforme a quanto previsto dalle Norme CEI 64-8 con protezione completa dai contatti diretti ed indiretti.

L'impianto di illuminazione area rotatoria prevede l'installazione di apparecchi illuminanti dotati di unità led perforanti e con ridotto consumo di energia elettrica. Sono previste nuove linee di alimentazione e relativi punti luce correttamente dimensionati per la nuova installazione.

Generalmente l'impianto elettrico è realizzato a vista con grado di protezione minimo IP4x dove risulti a portata di mano (CEI 64.8/Art. 2.1.62) e IP2X per le restanti parti.

Gli apparecchi garantiscono un grado di protezione minimo IP65 e dove siano presenti urti di elevata intensità saranno in grado di resistere a sollecitazioni meccaniche oltre i 10joule (IK10).

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata e subordinata alle esigenze e soggezioni di qualsiasi genere che possano sorgere dalla contemporanea esecuzione di altre opere nell'edificio affidato ad altre persone.

Gli impianti dopo il completamento dell'installazione dovranno essere provati e collaudati con garanzia di anni 1 (uno) su tutti gli impianti e materiali forniti.

Art. 4 - PROGETTI E DISEGNI

Alla presente relazione devono considerarsi come allegati di progetto quanto riportato negli elenchi elaborati di ogni stralcio IE-ELE.2A, IE-ELE.2B, IE-ELE.2C, IE-ELE.2D.

L'Appaltatore è tenuto a svolgere i lavori secondo le indicazioni di progetto e dei relativi disegni, attenendosi strettamente alle note, ai richiami ed altre indicazioni riportate nella presente relazione tecnica.

Ogni cambiamento ai disegni di progetto dovrà essere sottoposto al progettista per approvazione e potrà essere eseguito solo previa autorizzazione della Direzione lavori. Il responsabile tecnico dei lavori dovrà tempestivamente comunicare alla Committente le eventuali mancanze progettuali che a suo avviso possano risultare compromettenti da un punto di vista normativo o eventuali difficoltà di installazione che compromettano una corretta gestione e manutenzione degli impianti.

SEZIONE II - PRESCRIZIONI INQUINAMENTO LUMINOSO

NUOVA DIRETTIVA PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE 29 SETTEMBRE 2003, N. 19 RECANTE: "NORME IN MATERIA DI RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO E DI RISPARMIO ENERGETICO".

Art.1 - Finalità

1. La presente direttiva ha le seguenti finalità:

- a) indicare i criteri sulla base dei quali Province e Comuni definiscono l'estensione delle zone di protezione dall'inquinamento luminoso nell'intorno degli osservatori, come previsto dall'art. 3, comma 1, lettera c) e dall'art. 4, comma 1, lettera a) della LR. 19/2003 di seguito denominata "legge";
- b) definire le modalità di redazione e progettazione di tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata, come previsto dall'art.4, comma 2 della legge;
- c) definire gli impianti di illuminazione per i quali è concessa deroga, come previsto dall'art. 5, comma 2 della legge;
- d) fornire indirizzi di buona amministrazione e di progettazione finalizzati a conseguire un significativo risparmio energetico ed economico, attraverso la riqualificazione degli impianti esistenti.

Art.2 - Definizioni

1. Ai fini dell'applicazione della presente direttiva si forniscono le seguenti definizioni:

Apparecchio di illuminazione: apparecchio che distribuisce, filtra e trasforma la luce emessa da una o più sorgenti/moduli LED e che comprende tutti i componenti necessari al sostegno, al fissaggio e alla protezione delle sorgenti/moduli LED e, se necessario, i circuiti ausiliari ed i loro collegamenti al circuito di alimentazione.

Dichiarazione d'interesse culturale: provvedimento emesso dal Ministero ai sensi del D.Lgs 42/2004 e s.m.i. "Codice dei beni culturali e del paesaggio" su avviso del Soprintendente, che accerta la sussistenza dell'interesse culturale di un determinato bene mobile o immobile, riconoscendone una valenza di tipo artistico, storico, archeologico o etnoantropologico.

Illuminazione architettonica d'accento: illuminazione di monumenti e strutture architettoniche, avente carattere puntuale e non diffuso, che enfatizza una porzione di edificio o un oggetto sulla superficie da illuminare.

Illuminazione architettonica diffusa: illuminazione di monumenti e strutture architettoniche, avente carattere diffuso, generalmente rivolta verso le facciate, finalizzata a sottolineare con la luce gli aspetti significativi dello stesso o la sua collocazione urbana

Illuminazione funzionale: illuminazione di un ambito circoscritto che consente, attraverso il soddisfacimento di criteri illuminotecnici determinati da leggi o normative del settore – o, in mancanza di queste, dalla buona pratica – lo svolgimento di attività coerenti con l'ambito considerato in condizioni di sicurezza e comfort per gli utenti.

Illuminazione di uso temporaneo: illuminazione determinata da impianti fissi o provvisori aventi le seguenti caratteristiche alternative:

- 1) durata massima di esercizio giornaliero inferiore o uguale a due ore consecutive;
- 2) durata massima di esercizio inferiore a 15 giorni solari consecutivi con ripetitività dell'evento ristretta a soli 2 esercizi annuali.

Impianto di illuminazione esterna: sistema complesso di elementi la cui funzione è quella di fornire luce in ambito esterno che presenta contiguità territoriale e costituito da tre o più apparecchi illuminanti afferenti al medesimo quadro di alimentazione. Ai fini della presente direttiva si distingue in:

- **impianto esistente:** l'impianto già realizzato alla data di entrata in vigore della presente direttiva;
- **impianto nuovo:** l'impianto realizzato, o ancora in fase di realizzazione/progettazione/appalto, alla data di entrata in vigore della presente direttiva;
- **illuminazione esterna pubblica:** illuminazione di pubbliche vie e/o piazze, di luoghi pubblici in genere comprese aree di attività e pertinenza delle stesse;
- **illuminazione esterna privata:** illuminazione di aree private (es. giardini di proprietà, rampe di garage, ecc) o di ambiti non ricadenti nella definizione di "illuminazione esterna pubblica".

Impianto di modesta entità: impianto costituito da un massimo di tre apparecchi di illuminazione afferenti tutti al medesimo quadro di alimentazione, che presenta carattere di contiguità territoriale.

Inquinamento luminoso: ogni forma di irradiazione di luce artificiale che presenta una o più delle seguenti caratteristiche:

- si disperde al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata;
- è orientata al di sopra della linea di orizzonte ($\gamma \geq 90^\circ$);
- induce effetti negativi conclamati sull'uomo o sull'ambiente;
- è emessa da sorgenti/apparecchi/impianti che non rispettano la legge e/o la presente direttiva.

LED: Acronimo di *Light Emitting Diode*, ovvero diodo ad emissione luminosa, cioè un dispositivo allo stato solido che incorpora una giunzione p-n, che emette una radiazione ottica quando eccitato da una corrente elettrica (CEI EN 62031:2009, punto 3.1).

Ai fini della presente direttiva si specifica che:

- **Modulo LED:** unità fornita come sorgente luminosa. In aggiunta ad uno o più LED può contenere componenti aggiuntivi quali, ad esempio, ottici, meccanici, elettrici e elettronici, ma non l'unità di alimentazione;
- **Efficienza del Modulo LED (η_{LED}):** rapporto tra il flusso emesso dal modulo LED (lumen) e la Potenza elettrica (W) impegnata dal modulo LED e dai componenti meccanici quali ad esempio eventuali dissipatori, esclusa la potenza dissipata dall'alimentatore. Si esprime in lumen/W.

Osservatorio: struttura avente scopo di monitoraggio.

- **astronomico:** struttura nella quale si studiano ed osservano i corpi celesti ed i fenomeni ad essi relativi;
- **astrofisico:** struttura nella quale si studiano le proprietà fisiche dei corpi celesti e si costruiscono modelli fisici per spiegarne la natura ed il comportamento;
- **di tipo professionale:** osservatorio astronomico e/o astrofisico gestito per lo più con fondi pubblici, dove è svolta attività professionale;
- **di tipo non professionale:** osservatorio astronomico e/o astrofisico gestito per lo più con fondi privati, spesso di proprietà e gestito da gruppi di astrofili, dove è svolta attività di tipo amatoriale.

Risparmio energetico: ogni operazione di rinnovamento e riqualificazione con la quale si intende conseguire l'obiettivo di ottenere la stessa produzione di beni o lo stesso livello di servizi con un minor consumo di energia rispetto alla condizione preesistente.

Sorgenti di rilevante inquinamento luminoso: sorgenti identificate facendo riferimento a diversi aspetti, quali la presenza di elevati fenomeni di abbagliamento molesto, fenomeni di dispersione di luce verso l'alto e fenomeni di abbondanza di illuminazione. In particolare sono tali:

- i singoli apparecchi di illuminazione a diffusione libera (es. sfere, piattelli a lampada libera, ecc) con potenza totale assorbita superiore a 100 W;
- un insieme di apparecchi di illuminazione (es. torri faro, multi proiettori ecc) con potenza totale assorbita superiore a 5000 W.

Sorgenti internalizzate: le sorgenti che per il loro posizionamento non possono diffondere luce verso l'alto. Ad esempio ne fanno parte apparecchi di illuminazione di porticati, logge, gallerie non stradali, sottopassi ed in generale di tutti quegli ambienti delimitati da schermi opachi (come ad esempio tettoie di copertura opache di ambienti aperti) o da impalcati nella parte superiore.

Zone di protezione dall'inquinamento luminoso: aree sottoposte a particolare tutela dall'inquinamento luminoso, circoscritte intorno agli osservatori o al sistema regionale delle Aree naturali protette, dei siti della Rete Natura 2000 e delle aree di collegamento ecologico, come definiti ai sensi della LR. 6/2005 "Disciplina della formazione e della gestione del sistema regionale delle aree naturali protette e dei siti della Rete Natura 2000" e s.m.i.

Art.3 – Zone di protezione dall'Inquinamento luminoso

1. Sono *Zone di protezione* dall'Inquinamento luminoso, le Aree Naturali Protette, i siti della Rete Natura 2000, le Aree di collegamento ecologico e le aree circoscritte intorno agli Osservatori Astronomici ed Astrofisici, professionali e non professionali, che svolgono attività di ricerca o di divulgazione scientifica.

2. Le *Zone di Protezione* sono oggetto di particolari misure di protezione dall'Inquinamento Luminoso. A tal fine, oltre a 6 quanto previsto all'art. 4, si forniscono i seguenti indirizzi di buona amministrazione:

- a) limitare il più possibile i nuovi impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata;
- b) adeguare gli impianti esistenti se non rispondenti ai requisiti specificati all'art.4, entro due anni dall'emanazione della presente direttiva.

3. Le *Zone di protezione* fatti salvi i confini regionali, hanno un'estensione pari a:

- a) 25 Km di raggio attorno agli osservatori (astronomici o astrofisici) di tipo professionale;
- b) 15 Km di raggio attorno agli osservatori (astronomici o astrofisici) di tipo non professionale;
- c) tutta la superficie delle Aree Naturali Protette, dei siti della Rete Natura 2000 e delle Aree di collegamento ecologico.

Nel caso in cui la *Zona di Protezione* comprenda una percentuale del territorio comunale superiore all' 80%, l'estensione di tale *Zona* può essere estesa a tutto il territorio comunale.

4. Gli Osservatori di cui al comma 3, al fine dell'assegnazione della *Zona di Protezione* presentano la richiesta di cui all'allegato A "Richiesta di *Zona di Protezione* dall'Inquinamento Luminoso" allegando la documentazione ivi specificata:

- al Comune, se la *Zona di Protezione* ricade sul territorio del solo Comune su cui è ubicato l'Osservatorio;
- alla Provincia, se la *Zona di Protezione* ricade sul territorio di più Comuni.

5. Il Comune o la Provincia che riceve dall'Osservatorio la richiesta di cui al comma 4, dopo le opportune verifiche sulla documentazione presentata, assegna senza indugio la *Zona di Protezione* all'Osservatorio, comunicandola obbligatoriamente anche agli altri Enti interessati.

6. Il Comune o la Provincia sul cui territorio sono presenti Aree Naturali Protette, siti della Rete Natura 2000 e Aree di collegamento ecologico, assegna d'ufficio e senza indugio la *Zona di protezione*, comunicandola obbligatoriamente anche agli altri Enti interessati.

7. Il Comune e la Provincia devono recepire le *Zone di protezione* assegnate e la relativa normativa all'interno dei propri strumenti di pianificazione di cui alla LR. 20/00 e s.m.i. "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio" alla prima occasione utile. Per i Comuni, l'adeguamento del RUE di cui all'art. 4, comma 1, lett. b) della legge, deve essere invece effettuato entro due anni dalla data di approvazione della presente direttiva.

8. Ai fini dell'adeguamento del RUE di cui al comma 7, il Comune predispone un apposito "Piano della Luce" secondo le indicazioni di cui all'allegato B "Il Piano della Luce" in cui, tra l'altro:

- a) nelle Zone di Protezione di cui al comma 3, predispone un censimento degli impianti esistenti, per identificare quelli non rispondenti ai requisiti dell'art.4 della presente direttiva, ed indicarne modalità e tempi di adeguamento in conformità agli indirizzi di buona amministrazione di cui al comma 2;
- b) nelle restanti aree del territorio comunale, predispone un censimento degli impianti esistenti e sulla base dello stato dell'impianto, ne pianifica l'eventuale adeguamento e/o la sostituzione in conformità alla presente direttiva.

Art.4 – Requisiti degli impianti di illuminazione nelle Zone di Protezione dall'Inquinamento luminoso

1. I nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica devono rispondere ai seguenti requisiti:

- a) essere dotati di **sorgenti luminose** al sodio alta pressione;
- b) essere dotati di **apparecchi** di illuminazione che rispettino quanto previsto all'art. 5, comma 1, lett. b);
- c) essere **impianti** che rispettino quanto previsto dall'art. 5, comma 1, lett. c).

2. I nuovi impianti di illuminazione esterna privata, se costituiti da un numero di apparecchi minore o uguale a 10, devono rispondere ai seguenti requisiti:

- a) essere dotati di **sorgenti luminose** al sodio alta pressione;
- b) essere dotati di **apparecchi** di illuminazione che rispettino quanto previsto all'art. 5, comma 2, lett. b);
- c) essere **impianti** che rispettino quanto previsto dall'art. 5, comma 2, lett. c).

3. I nuovi impianti di illuminazione esterna privata, se costituiti da un numero di apparecchi superiore a 10, devono rispondere ai seguenti requisiti:

- a) essere dotati di **sorgenti luminose** al sodio alta pressione;
- b) essere dotati di **apparecchi** di illuminazione che rispettino quanto previsto all'art. 5, comma 1, lett. b);
- c) essere **impianti** che rispettino quanto previsto dall'art. 5, comma 1, lett. c), punti I,II,III,IV e V.

Art.5 – Requisiti degli impianti di illuminazione

1. I nuovi impianti di **illuminazione esterna pubblica** devono rispondere ai seguenti requisiti:

- a) essere dotati di **sorgenti luminose** al sodio alta pressione. L'utilizzo di altri tipi di sorgenti o moduli LED è permesso solo se la Temperatura di Colore Correlata (CCT) certificata è $CCT \leq 4000K$.

L'utilizzo di sorgenti o moduli LED con $CCT > 4000K$ è consentito, sulla base di contenuti di cui all'allegato C "Rischi connessi all'utilizzo di luce artificiale e Fattore di effetto circadiano acv", solo se il Fattore di effetto circadiano $acv \leq 0,60$. Lo spettro in forma numerica su cui determinare il fattore acv ed il valore di CCT devono essere certificati da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. Il fattore acv deve essere calcolato e dichiarato dal progettista in una relazione corredata della pertinente documentazione tecnica.

- b) essere dotati di **apparecchi di illuminazione** che:

- I. possano dimostrare di avere nella loro posizione di installazione, per almeno $\gamma \geq 90^\circ$, un'intensità luminosa massima compresa tra 0,00 e 0,49 cd/klm;
- II. possano dimostrare di avere un Indice IPEA (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Apparecchio) come definito nell'allegato D "IPEA e prestazione energetica degli apparecchi" corrispondente alla "classe C" o superiore. La prestazione energetica dell'apparecchio deve essere calcolata e dichiarata dal progettista in una relazione corredata della pertinente documentazione tecnica;

- III. appartengano al gruppo RG0 (esente da rischi) o RG1 (rischio basso) in base alla Norma CEI EN 62471:2010 "Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampada" e s.m.i., e che secondo il Rapporto tecnico IEC/TR 62471-2: 2009, tabella 1, non richiedano etichettatura. Il rapporto di prova deve essere emesso da laboratorio accreditato o che opera sotto regime di sorveglianza da parte di Ente terzo indipendente.
- c) essere **impianti** che:
- I. possano dimostrare di avere un indice IPEI (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Impianto) come definito nell'allegato E "IPEI e prestazione energetica 10 dell'impianto" corrispondente alla "classe B" o superiore. La prestazione energetica dell'impianto deve essere calcolata e dichiarata dal progettista in una relazione corredata della pertinente documentazione tecnica;
 - II. siano dotati di dispositivi in grado di ridurre di almeno il 30% la potenza impiegata dall'impianto, agendo puntualmente su ogni apparecchio illuminante o in generale sull'intero impianto. Tali dispositivi regolatori, in ambito stradale, devono avere classe di regolazione A2 o A1 ai sensi della UNI 11431:2011 e s.m.i. L'orario, le strade e le modalità che sono oggetto della riduzione di potenza devono essere stabiliti con atto dell'Amministrazione comunale competente, sulla base di opportune valutazioni (analisi di rischio, calcoli illuminotecnici dedicati e quant'altro possa essere ritenuto utile a tale fine).
 - III. siano dotati di orologi astronomici che prevedano un orario di accensione e spegnimento che segua quanto indicato dalla Delibera 25 settembre 2008 ARG/elt 135/08 dell'AEEG e s.m.i con un ritardo massimo all'atto dell'accensione pari a 20 minuti ed un anticipo massimo all'atto dello spegnimento pari a 20 minuti. In alternativa può essere seguito l'andamento delle effemeridi solari garantendo comunque lo stesso monte ore annuo di accensione ottenuto applicando il metodo indicato sopra.
 - IV. prevedano il soddisfacimento dei parametri illuminotecnici, per ogni ambito considerato, definiti all'interno dell'allegato F "Prestazioni illuminotecniche degli impianti funzionali di illuminazione esterna". Al fine di garantire un adeguato consumo delle risorse energetiche i valori di luminanza media mantenuta (cfr. illuminamento medio mantenuto) non potranno raggiungere tolleranze superiori del 20% rispetto ai livelli minimi previsti nel citato Allegato. Nei casi in cui non sia possibile pervenire ad una classificazione illuminotecnica dell'ambito considerato, gli impianti dovranno mantenere un valore di luminanza media mantenuta inferiore o uguale a 1 cd/m² per ambiti stradali, ed un valore di illuminamento medio minimo mantenuto inferiore o uguale a 15 lux per tutti gli altri ambiti.
 - V. garantiscano un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose/moduli LED non inferiore al valore di 3,7. Sono consentite soluzioni alternative solo in presenza di ostacoli quali alberi o in quanto funzionali a garantire prestazioni migliori dell'impianto.
 - VI. siano corredati in caso di illuminazione stradale da una Relazione di analisi dei consumi e dei risparmi energetici e dall'indicazione del TCO (*Total Cost of Ownership* trad. Costo Totale di Possesso) dell'impianto, che prenda in considerazione un arco temporale non inferiore a 20 anni.
2. I nuovi impianti di **illuminazione esterna privata**, se costituiti da un numero di apparecchi minore o uguale a 10, devono rispondere ai seguenti requisiti:
- a) essere dotati di **sorgenti luminose** al sodio alta pressione o di sorgenti o moduli LED con Temperatura di Colore Correlata (CCT) certificata CCT ≤4000K;
 - b) essere dotati di **apparecchi di illuminazione** che:
 - I. possano dimostrare di avere nella loro posizione di installazione, per almeno g³ 90°, un'intensità luminosa massima per compresa tra 0,00 e 0,49 cd/klm;
 - II. appartengano al gruppo RG0 (esente da rischi) o RG1 (rischio basso) in base alla norma tecnica nazionale CEI EN 62471:2010 "Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampada" e s.m.i.

- c) essere **impianti** costituiti da apparecchi di illuminazione la cui potenza assorbita certificata non superi i 100W per apparecchio, e la cui potenza totale assorbita dall'impianto non superi i 300W.
- 3. I nuovi impianti di **illuminazione esterna privata**, se costituiti da un numero di apparecchi superiore a 10, devono rispondere ai seguenti requisiti:
 - a) essere dotati di **sorgenti luminose** che rispettino quanto previsto all'art. 5, comma 1, lett. a);
 - b) essere dotati di **apparecchi** di illuminazione che rispettino quanto previsto all'art. 5, comma 1, lett. b);
 - c) essere **impianti** che rispettino quanto previsto dall'art. 5, comma 1, lett. c), punti I,II,III,IV e V.

Art.6 – Requisiti di particolari impianti di illuminazione

- 1. Gli impianti di illuminazione degli **impianti sportivi**, devono:
 - a) rispettare quanto previsto dall'art.5, comma 1, lett. a) per quanto riguarda il tipo di sorgenti ammesse;
 - b) essere equipaggiati con sorgenti luminose/moduli LED con efficienza non inferiore a 90 lm/W. E' possibile utilizzare sorgenti luminose meno efficienti solo per l'illuminazione di emergenza;
 - c) rispettare quanto previsto dall'art. 5, comma 1, lett. b) punti I) e III) per l'intensità luminosa massima verso l'alto e la classificazione ai sensi della norma CEI EN 62471:2010;
 - d) avere coefficiente di utilizzazione superiore al valore di 0,50. I requisiti illuminotecnici minimi da rispettare sono riportati nelle norme italiane ed europee di settore (es. UNI EN 12193);
 - e) essere dotati di appositi sistemi che provvedano alla riduzione della potenza impiegata dall'impianto in relazione alle attività/avvenimenti, quali allenamenti, gare, riprese televisive;
 - f) essere realizzati con proiettori asimmetrici che nella reale posizione d'installazione ed inclinazione degli apparecchi illuminanti, contengano la dispersione di luce al di fuori dell'area destinata all'attività sportiva;
 - g) essere spenti dopo l'ultimazione dell'attività.
- 2. Gli impianti per l'**illuminazione architettonica diffusa** di monumenti e strutture architettoniche di rilievo in aree esterne in possesso della "dichiarazione di interesse" che ne specifichi la rilevanza, devono:
 - a) illuminare dall'alto verso il basso. Solo in casi di conclamata impossibilità e per manufatti di particolare e comprovato valore storico o architettonico, i fasci di luce possono essere orientati diversamente, rimanendo in ogni caso entro il perimetro degli stessi, limitando l'emissione al di fuori della sagoma da illuminare in maniera tale da non superare valori massimi di illuminamento pari a 5 lux calcolati sullo stesso piano della superficie illuminata;
 - b) realizzare un illuminamento medio mantenuto sulla superficie in oggetto inferiore a 30 lux e comunque scelto sulla base di opportune valutazioni documentate all'interno del progetto;
 - c) subire una riduzione di almeno il 50% della potenza impiegata dall'impianto in oggetto o lo spegnimento totale entro le ore 24:00 nel periodo di ora legale estiva ed entro le ore 23:00 nel periodo di ora solare.
 - d) i monumenti e le strutture architettoniche che non risultino in possesso della "dichiarazione di interesse" non possono in alcun modo essere dotati di illuminazione architettonica diffusa.
- 3. Gli impianti per l'**illuminazione architettonica d'accento** di monumenti e strutture architettoniche in aree esterne devono:
 - a) illuminare solo una porzione dell'oggetto architettonico colpito e non costituire in alcun modo illuminazione diffusa;
 - b) illuminare preferibilmente dall'alto verso il basso o comunque avere un fascio di luce concentrato che si indirizzi unicamente verso la superficie da illuminare, non diffondendo verso l'emisfero superiore e limitando l'emissione al di fuori della sagoma

- da illuminare in maniera tale da non superare valori massimi di illuminamento pari a 3 lux calcolati sullo stesso piano della superficie illuminata;
- c) realizzare un illuminamento massimo sulla superficie in oggetto inferiore a 45 lux e comunque scelto sulla base di opportune valutazioni documentate all'interno del progetto;
- d) subire:
- nel periodo di ora legale estiva, una riduzione di almeno il 50% della potenza impiegata entro le ore 23, e lo spegnimento totale entro le ore 24;
 - nel periodo di ora solare, una riduzione di almeno il 50% della potenza impiegata entro le ore 22, e lo spegnimento totale entro le ore 23;
4. Gli impianti di illuminazione degli **"Ambiti specializzati per attività produttive"** di cui all'All. A-13 della LR.20/2000: "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio" devono:
- a) rispettare quanto previsto dall'art. 5, comma 1, lett. a) per quanto riguarda le sorgenti;
 - b) rispettare quanto previsto dall'art. 5, comma 1, lett. b) punti I) e III) per l'intensità luminosa massima verso l'alto e la classificazione ai sensi della Norma CEI EN 62471:2010;
 - c) rispettare quanto previsto dall'art. 5, comma 1, lett. b) punto II) per la verifica dell'IPEA;
 - d) rispettare quanto previsto dall'art. 5, comma 1, lett. c) punto II) per la riduzione del flusso e l'utilizzo degli orologi astronomici;
 - e) rispettare, nel caso di illuminazione funzionale di ambiti stradali, quanto previsto dall'art. 5, comma 1, lett. c) punto IV) per il soddisfacimento dei parametri illuminotecnici;
 - f) prevedere, altresì, sistemi di controllo che provvedano allo spegnimento parziale o totale dopo l'orario di fine attività e la diminuzione di potenza impiegata per attività che si protraggono in orari notturni da effettuare entro le ore 24:00 nel periodo di ora legale estiva ed entro le ore 23:00 nel periodo di ora solare.
5. Le **insegne di esercizio** e gli altri **mezzi pubblicitari luminosi** in aree esterne devono:
- a) nel caso non siano dotate di illuminazione propria essere illuminate nel rispetto di quanto previsto dall'art. 5, comma 1, lett. a) per quanto riguarda le sorgenti e dell'art. 5, comma 1, lett. b) punti I) e III) per quanto riguarda l'intensità luminosa massima verso l'alto e la classificazione ai sensi della CEI EN 62471:2010;
 - b) nel caso in cui siano dotate di illuminazione propria, non possono avere luce intermittente, né abbagliante. L'intensità luminosa, in ottemperanza a quanto stabilito da Regolamento di esecuzione ed attuazione del Nuovo Codice della Strada, non può superare le 150 cd per m² di insegna, e comunque le 7500 cd totali.
 - c) essere spente entro alla chiusura dell'esercizio e comunque entro le ore 24:00 nel periodo di ora legale estiva ed entro le ore 23:00 nel periodo di ora solare, tranne nei casi in cui siano preposte alla sicurezza ed ai servizi di pubblica utilità (ospedali, farmacie, Polizia, Carabinieri, Vigili del fuoco, ecc.).
6. Gli impianti per l'**illuminazione di uso temporaneo** in aree esterne devono:
- a) in caso di proiezione a carattere culturale e comunque non commerciale di immagini su facciate di edifici, devono garantire comunque che il fascio luminoso rimanga contenuto all'interno del perimetro della facciata;
 - b) in caso di illuminazione di manifestazioni all'aperto che abbiano ottenuto l'autorizzazione prevista, non possono in alcun modo usare fasci luminoso e proiettori laser rivolti verso l'alto e devono rispettare quanto previsto dall'art. 5, comma 1, lett. a) per le sorgenti e dall'art. 5, comma 1, lett. b) punti I) e III) per quanto riguarda l'intensità luminosa massima verso l'alto e la classificazione ai sensi della CEI EN 62471:2010;
 - c) in tutti gli altri casi devono rispettare quanto previsto dall'art. 5, comma 1, lett. a) per le sorgenti e dall'art. 5, comma 1, lett. b) punto III) per la e la classificazione ai sensi della CEI EN 62471:2010. Inoltre devono illuminare preferibilmente dall'alto verso il basso o comunque avere un fascio di luce concentrato che si indirizzi unicamente

verso l'area da illuminare impedendo al massimo la diffusione verso l'emisfero superiore. Inoltre devono subire una riduzione di almeno il 50% della potenza impiegata dall'impianto in oggetto o lo spegnimento totale entro le ore 24:00 nel periodo di ora legale estiva e entro le ore 23:00 nel periodo di ora solare.

7. Gli impianti di **illuminazione delle aree verdi cittadine** devono rispettare quanto di seguito indicato, pur tenendo conto che in genere, le aree verdi non costituiscono ambiti che necessitano di illuminazione funzionale.

- a) rispettare quanto previsto dall'art.5, comma 1, lett. a) per quanto riguarda le sorgenti;
- b) rispettare quanto previsto dall'art. 5, comma 1, lett. b) punti I) e III) per l'intensità luminosa massima verso l'alto e la classificazione ai sensi della CEI EN 62471:2010;
- c) rispettare quanto previsto dall'art. 5, comma 1, lett. b) punto II) per la verifica dell'IPEA;
- d) rispettare quanto previsto dall'art. 5, comma 1, lett. c) punto II) per la riduzione del flusso e l'utilizzo degli orologi astronomici;
- e) prevedere, altresì, sistemi di controllo che provvedano alla riduzione della potenza impiegata o allo spegnimento parziale/totale entro le ore 24:00 nel periodo di ora legale estiva ed entro le ore 23:00 nel periodo di ora solare.
- f) utilizzare di norma, a seconda della necessità, classi illuminotecniche analoghe a quelle usate per le piste ciclabili/percorsi ciclopeditoni o per le piazze pedonali/importanti zone di aggregazione;
- g) privilegiare, a seguito di particolari esigenze di visibilità e riconoscimento dei volti, l'uso di apparecchi illuminanti in grado di soddisfare anche i requisiti di illuminamento verticale (o illuminamento semicilindrico), equipaggiati con sorgenti ad elevata resa cromatica e a ridotto abbagliamento;
- h) privilegiare soluzioni progettuali che utilizzino più apparecchi illuminanti disposti in maniera omogenea lungo l'area da illuminare a potenza ridotta piuttosto che un unico apparecchio di potenza elevata, al fine di garantire una buona uniformità dell'illuminazione, un adeguato comfort visivo e un maggiore rispetto per le piante.

Art.7 - Dereghe

1. Ai sensi dell'art. 5, comma 2 della legge, i requisiti di cui agli artt. 4 e 5 della presente direttiva non si applicano:
 - a) agli impianti costituiti da sorgenti interne o internalizzate;
 - b) agli impianti per l'illuminazione di uso temporaneo, che vengano spenti entro le ore 20:00 nel periodo di ora solare, ed entro le ore 22:00 nel periodo di ora legale;
 - c) agli impianti destinati all'illuminazione di emergenza;
 - d) agli impianti privati di modesta entità se costituiti da apparecchi di illuminazione il cui flusso totale emesso (in ogni direzione) sia certificato essere non superiore a 1500lm per ciascun apparecchio;
 - e) agli impianti privati di modesta entità se costituiti da apparecchi di illuminazione la cui potenza assorbita sia certificata essere non superiore a 20W per ciascun apparecchio;
 - f) agli impianti privati con un numero di apparecchi superiore a tre qualora il flusso luminoso totale emesso verso l'alto dagli apparecchi illuminanti costituenti l'impianto non superi complessivamente i 2250 lumen, fermo restando il vincolo di emissione del singolo apparecchio di cui alla lettera d). Nella Tabella 1 sono riportati alcuni esempi esplicativi;
 - g) agli impianti privati con un numero di apparecchi superiore a tre qualora la potenza totale assorbita dall'impianto non superi i 60W, fermo restando il vincolo di potenza assorbita del singolo apparecchio di cui alla lettera e);
 - h) agli impianti di segnalazione e di regolazione del traffico;
 - i) agli impianti di illuminazione di porti, aeroporti e strutture militari e civili, limitatamente agli impianti ed ai dispositivi di segnalazione strettamente necessari a garantire la sicurezza della navigazione marittima ed aerea.

| Potenza nominale sorgente/ modulo LED (W) | Flusso emesso da apparecchio (lm) | Flusso verso l'alto emesso da apparecchio (%) (lm) | | N° di apparecchi consentiti in deroga |
|---|--|---|-----|--|
| 23 W | 1500 | 50 | 750 | $2250/750= 3$ |
| 23 W | 1500 | 30 | 450 | $2250/450= 5$ |
| 23 W | 1500 | 15 | 225 | $2250/225= 10$ |

Tabella 1: Esempi esplicativi della deroga di cui al punto f)

Art.8 – Segnalazioni, Controlli e Sanzioni

1. Chiunque ravvisi apparecchi/impianti di illuminazione esterna, pubblica o privata, non conformi alla legge e alla presente direttiva può inviare al Comune competente per territorio, una segnalazione per le necessarie verifiche ed adeguamenti. A tale scopo è possibile utilizzare il modello di cui all' ALLEGATO G "Modello di segnalazione per apparecchi/impianti di illuminazione esterna non conformi alle norme vigenti in materia di Inquinamento Luminoso e risparmio energetico".
2. L'effettuazione dei controlli, a seguito di esposto o di propria iniziativa, al fine di verificare/garantire il rispetto della presente direttiva compete al Comune, che la esercita sia nei riguardi dei soggetti da esso incaricati che dei soggetti privati. Il Comune per esercitare tale competenza, può avvalersi del supporto di A.R.P.A. concordando e programmando preventivamente tale attività all'interno del Comitato Provinciale di Coordinamento di cui all'art.16, comma 2 della LR.44/95 e s.m.i.
3. A supporto dello svolgimento delle verifiche di cui al comma 2, e di cui all'art.9, comma 5, i Comuni possono avvalersi del foglio di calcolo, "Calcola il Fattore acv, l'IPEA e l'IPEI" messo a disposizione a titolo gratuito sul sito della Regione, alla voce "Inquinamento Luminoso". In caso di difformità dei risultati di calcolo rispetto a quanto dichiarato nelle relazioni dei progettisti previste dalla presente direttiva, il Comune richiede appositi chiarimenti valutando le motivazioni delle eventuali difformità e richiedendo gli eventuali adeguamenti necessari.
4. All'elenco delle disposizioni normative e regolamentari su cui le Province possono conferire il potere di accertamento alle GEV (Guardie Ecologiche Volontarie) ai sensi dell'art.6, comma 2 della LR.23/1989 "Disciplina del servizio volontario di vigilanza ecologica", è aggiunta anche la LR.19/2003 e la relativa direttiva applicativa, già entrate a far parte dei programmi dei corsi di formazione ai sensi della DGR. n.2291/2008 "Quinta direttiva regionale in attuazione della LR. 23/1989".

Art.9 – Procedure per i nuovi Impianti di Illuminazione

1. In attuazione dell'art.4, comma 2 della legge:
 1. dei nuovi impianti di illuminazione esterna privata, deve essere trasmessa preventiva Comunicazione al Comune, per le opportune verifiche di conformità. In particolare:
 - nel caso di impianti costituiti da un numero di apparecchi minore o uguale a 10, alla comunicazione va allegata la documentazione di cui al comma 2;
 - nel caso di impianti costituiti da un numero di apparecchi superiore a 10, alla comunicazione va allegata la documentazione di cui al comma 3.
 2. dei nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica, deve essere predisposta dal Comune o dal soggetto da esso incaricato, e tenuta agli atti del Comune, la documentazione di cui al comma 3.

2. La documentazione obbligatoria da allegare alla comunicazione di cui al comma 1, lett. a) primo trattino, è costituita da:
 - a) una Relazione, che descriva chiaramente l'impianto di illuminazione che si intende realizzare, specificando tutte le informazioni utili al fine della verifica della conformità alla presente direttiva, relative alle sorgenti luminose e agli apparecchi di illuminazione. A tal fine, per le sorgenti luminose specificare almeno il numero ed il tipo di sorgenti (es. Sodio Alta pressione, LED, Ioduri metallici ecc), la potenza (W) di ciascuna, la Temperatura di Colore CCT. Per gli apparecchi di illuminazione, specificare almeno il numero, il tipo e marca di apparecchi, la classificazione per il rischio fotobiologico (ai sensi della CEI EN 62471:2010) e loro collocazione (avvalendosi anche di opportuno schema grafico).
 - b) la fotocopia/stampa delle Schede tecniche da catalogo degli apparecchi/sorgenti che si intende utilizzare.
3. La documentazione obbligatoria da allegare alla comunicazione di cui al comma 1, lett. a) secondo trattino o da predisporre nel caso di cui al comma 1, lett. b) è costituita da:
 - a) il Progetto Definitivo/Esecutivo dell'impianto elaborato da una figura professionale specializzata ed abilitata alla professione per tale settore impiantistico. Nel Progetto devono essere curati in particolar modo:
 - I. la Relazione generale, che descriva in dettaglio l'impianto di illuminazione da realizzare anche con opportuni elaborati grafici, ed i criteri utilizzati per le scelte di progettazione;
 - II. i calcoli illuminotecnici, sulla base dei quali è stato effettuato il dimensionamento dell'impianto. I criteri di scelta, i parametri, ed i calcoli utilizzati devono essere indicati molto chiaramente per permettere un'agevole verifica;
 - III. il Piano di manutenzione, che ha come fine quello di predisporre per tutta la durata dell'impianto, il mantenimento nel tempo delle caratteristiche di funzionalità della struttura;
 - IV. la "Dichiarazione di Conformità del Progetto alla LR. 19/2003 e alla Direttiva applicativa" di cui all'ALLEGATO H.Nel caso di impianti pubblici, oltre a quanto già indicato, gli elaborati progettuali dovranno essere conformi a quanto indicato dal DPR 207/2010 "Regolamento di esecuzione e attuazione del D.Lgs 12 aprile 2006, n. 163" e s.m.i.
 - b) le misurazioni fotometriche di ogni apparecchio illuminante utilizzato nel progetto definitivo/esecutivo, fornite sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia in forma di file standard normalizzato, tipo il formato commerciale "Eulumdat" o analogo verificabile, ed emesso da laboratori accreditato o che opera sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. Le misure devono riportare l'identificazione del laboratorio di misura che le ha effettuate, il nominativo del Responsabile tecnico del laboratorio, e la sua dichiarazione circa la veridicità delle misure;
 - c) la Temperatura di Colore Correlata (CCT) e l'eventuale Fattore di effetto circadiano acv di cui all'art. 5, comma 1, lett.a) della presente direttiva, per ogni tipologia di sorgente utilizzata all'interno del progetto. A tal fine deve essere allegato per ogni sorgente, il relativo spettro informato numerico (per il controllo dell'acv).
 - d) la Prestazione energetica dell'apparecchio ed il relativo indice IPEA (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Apparecchio) di cui all'art. 5, comma 1, lett. b) punto II) della presente direttiva, per ogni tipologia di apparecchio illuminante utilizzato all'interno del progetto;
 - e) il Gruppo RG di appartenenza in base alla Norma CEI EN 62471:2010 e s.m.i, di cui all'art. 5, comma 1, lett. b) punto III) della presente direttiva, per ogni tipologia di apparecchio illuminante utilizzato all'interno del progetto;
 - f) la Prestazione energetica dell'impianto ed il relativo indice IPEI (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Impianto) di cui all'art. 5, comma 1, lett. c) punto I) della presente direttiva, per ogni ambito progettuale;

- g) le Istruzioni di installazione degli apparecchi illuminanti;
- h) la Relazione di calcolo dei consumi e dei risparmi energetici ottenibili, nonché, nel caso di illuminazione stradale, l'indicazione del TCO dell'impianto di cui all'art.5, comma 1, lett. c) punto VI), che prenda in considerazione un arco temporale non inferiore a 20 anni, in riferimento alle scelte effettuate all'interno del piano di manutenzione a corredo del progetto. Tale documentazione non esime dal rispetto di quanto indicato dal DM 37/08 "Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" e s.m.i. Nel caso di impianti pubblici tale documentazione non esime dal rispetto di quanto indicato dal DPR 207/2010 "Regolamento di esecuzione e attuazione del D.Lgs 12 aprile 2006, n. 163" e s.m.i.
4. La documentazione di cui al comma 3 non è obbligatoria solo nel caso in cui si tratti di ampliamento di impianto esistente che risulti già conforme alla presente direttiva, realizzato attraverso la riproposizione della stessa tipologia di apparecchio illuminante e geometria di installazione per un massimo di 5 punti luce. In tale caso l'ampliamento dovrà essere dotato di una dichiarazione del progettista, che ne attesti la conformità al progetto originario. In tal caso rimane comunque valido l'obbligo di redigere un indirizzo progettuale di massima delle opere in oggetto. Tale documentazione non esime dal rispetto di quanto indicato dal DM 37/08 "Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" e s.m.i. Nel caso di impianti pubblici tale documentazione non esime dal rispetto di quanto indicato dal DPR 207/2010 "Regolamento di esecuzione e attuazione del D.Lgs 12 aprile 2006, n. 163 recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi, e forniture" e s.m.i.
5. Il Comune, verifica la conformità della documentazione di cui ai commi 2 e 3 a quanto richiesto dalla legge e dalla presente direttiva, chiedendo eventuali chiarimenti/adeguamenti.
6. Al termine dei lavori, l'impresa installatrice rilascia la "Dichiarazione di Conformità di installazione alla L.R.19/2003, alla direttiva applicativa e al Progetto esecutivo" di cui all'ALLEGATO I. La cura e gli oneri dei collaudi sono a carico dei committenti degli impianti ove l'amministrazione comunale non disponga diversamente.
7. Tutti i Capitolati relativi agli impianti di Illuminazione Pubblica e Privata devono prevedere e privilegiare i criteri di valutazione che premiano le classi IPEA ed IPEI superiori ove possibili, le analisi TCO inferiori. In caso di Appalti Pubblici sono da privilegiare Appalti Verdi redatti in conformità ai Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'illuminazione pubblica redatti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ove non in contrasto con la presente direttiva.

Art. 10 – Contributi regionali

1. I Comuni che ottemperano alla Legge ed alla presente Direttiva possono essere ammessi ai contributi regionali di cui all'art.8 della legge e all'art. 99 della LR 3/99 "Riforma del sistema regionale e locale".

Art. 11 – Quadro conoscitivo annuale sullo stato della pubblica illuminazione esterna

1. Ai fini della verifica degli obiettivi del protocollo di Kyoto, i Comuni, o per essi gli Enti gestori degli impianti di illuminazione pubblica, inviano alla Regione entro il 31 marzo di ogni anno a partire dalla data di approvazione della presente direttiva, le Tabelle 1, 2, 3 e 4 debitamente compilate. A supporto della compilazione e trasmissione di tali informazioni, è possibile compilare e spedire con PEC il foglio di calcolo "Quadro conoscitivo della Pubblica illuminazione" messo a disposizione a titolo gratuito sul sito della Regione, alla voce "Inquinamento luminoso" all'indirizzo segraae@postacert.regione.emilia-romagna.it.

Tab.1: Dati generali - Comune di XXX

| Referente dei dati | Anno di riferimento | Abitanti (n°) | Km di strada illuminata |
|--|---------------------|---------------|-------------------------|
| Es. Ufficio tecnico del comune geom. Rossi | xxxx | xxxx | xxxx |

Tab.2: Sistema di gestione

| Anno di riferimento | Piano della LUCE | | Numero di sorgenti luminose totali ⁽¹⁾ | Tipo di gestione (Proprio/ Terzi/Mista) |
|---------------------|------------------|--|---|---|
| | Si/No | Estremi della Delibera di approvazione | | |
| xxxx | Si | n° xxx del xx/xx/xxxx | | Es. Proprio/mista |

(1): accertarsi che il numero totale di sorgenti luminose indicate in questa tabella coincida con la sommatoria del numero totale delle sorgenti di Tab. 3

Tab.3: Tipo, numero e potenza delle sorgenti luminose

| Anno xxxx | Numero sorgenti luminose e loro potenza (W) | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|---|----------|---|----------|---|--------|---|-----|---|-------|------------------------|
| | Mercurio | | Sodio HP | | Sodio BP | | Ioduri | | LED | | altro | |
| | n. | W | n. | W | n. | W | n. | W | n. | W | n. | W |
| | | | | | | | | | | | | |
| tot | | | | | | | | | | | | xxxx ⁽¹⁾ |

(1) per la corretta indicazione del numero di sorgenti luminose si consideri il seguente esempio. Per una torre faro con 6 proiettori sodio HP si deve inserire 6 nella casella "Sodio HP". Per un apparecchio LED (indipendentemente dal numero di diodi installati sulla piastra) si deve inserire 1 nella casella "LED".

Tab.4: Indicazione sui consumi e sui costi

| Anno | Consumi totali (KWh/a) | COSTI (euro) | | | |
|------|------------------------|-------------------|------------------------|----------------------------|--------------|
| | | Energia elettrica | Manutenzione ordinaria | Manutenzione straordinaria | Investimenti |
| xxxx | | | | | |

Art. 12 – Abrogazione di norme regionali e regime di transizione

- I contenuti della Delibera di Giunta Regionale n. 2263/2005 "Direttiva per l'applicazione dell'art.2 della Legge regionale n. 19 del 29/09/2003 recante Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico" e della Circolare esplicativa delle norme, di cui alla Determinazione del Direttore Generale Ambiente n. 14096/2006 e s.m.i, sono sostituiti dalla presente direttiva;
- Ai soli fini dell'applicazione dell'art. 6 della legge "sanzioni", gli impianti di illuminazione esterna, pubblici e privati, realizzati a partire dal 14 ottobre 2003 (data di entrata in vigore della legge) sino alla data di entrata in vigore della presente direttiva, devono dimostrare di rispondere ai criteri di cui alla DGR. n.2263/2005, in quanto in vigore in detto periodo.

SEZIONE III – IMPIANTO ELETTRICO GENERALE

1. PREMESSA

L'intervento consiste nel rifacimento dell'impianto di illuminazione e prese per le strade e parcheggi di Piazza della Costituzione, Via Aldo Moro e Via Karl Marx nel centro del comune di Casalgrande (RE).

Come si evince dagli elaborati grafici sono previsti gli apparecchi illuminanti con cavi di alimentazione e collegamento e le relative tubazioni, pozzetti, plinti, ecc.

ILLUMINAZIONE PUBBLICA

L'intervento nel suo complesso denominato Lotto 2 si divide a sua volta in 4 stralci denominati 2A - 2B - 2C - 2D

Lo stralcio 2A indicativamente prevede:

- Riorganizzazione del punto fornitura attualmente a lato cabina a torre con riposizionamento contatore e suddividendo la fornitura Illuminazione Pubblica da quella destinata a utenze FM gruppi prese per utenze eventi.
- Nuovo quadro elettrico punto fornitura in prossimità della cabina a torre e quadro elettrico di distribuzione protezione e comando illuminazione.
- Rifacimento delle linee di distribuzione e alimentazione illuminazione pubblica per lo stralcio di intervento con recupero di eventuali linee utenze illuminazione oltre il lotto.
- Nuovo impianto di illuminazione pubblica per lo stralcio di intervento con pali di altezza idonea ed apparecchi di illuminazione con unità Led ad alta efficienza.
- Nuovo impianto di illuminazione e segnalazione per attraversamenti pedonali con pali di altezza idonea ed apparecchi di illuminazione con unità Led ad alta efficienza e segnalazione retroilluminati.

Lo stralcio 2B indicativamente prevede:

- Rifacimento delle linee di distribuzione e alimentazione illuminazione pubblica per lo stralcio di intervento con recupero di eventuali linee utenze illuminazione oltre il lotto.
- Nuovo impianto di illuminazione pubblica per lo stralcio di intervento con pali di altezza idonea ed apparecchi di illuminazione con unità Led ad alta efficienza.

Lo stralcio 2C indicativamente prevede:

- Rifacimento delle linee di distribuzione e alimentazione illuminazione pubblica per lo stralcio di intervento con recupero di eventuali linee utenze illuminazione oltre il lotto.
- Nuovo impianto di illuminazione pubblica per lo stralcio di intervento con pali di altezza idonea ed apparecchi di illuminazione con unità Led ad alta efficienza.

Lo stralcio 2D indicativamente prevede:

- Nuovo quadro elettrico di protezione e comando illuminazione pubblica.
- Rifacimento delle linee di distribuzione e alimentazione illuminazione pubblica per lo stralcio di intervento con recupero di eventuali linee utenze illuminazione oltre il lotto.
- Nuovo impianto di illuminazione pubblica per lo stralcio di intervento con pali di altezza idonea ed apparecchi di illuminazione con unità Led ad alta efficienza.

IMPIANTO FM PRESE PER UTENTI EVENTI

l'intervento nel suo complesso denominato Lotto 2 si divide a sua volta in 4 stralci denominati 2A - 2B - 2C - 2D

Lo stralcio 2A indicativamente prevede:

- Nuovo punto fornitura e relativo quadro elettrico distribuzione FM a lato cabina a torre dedicato a utenze FM gruppi prese per utenze eventi.
- Nuovo quadro elettrico protezione e comando utenze FM gruppi prese.
- Rifacimento delle linee di distribuzione e alimentazione gruppi prese per utenze eventi per lo stralcio di intervento con recupero di eventuali linee utenze prese oltre il lotto.
- Nuova impianto FM con pozzetti a scomparsa corredati di prese per alimentazione utenze servizio eventi.

Lo stralcio 2B indicativamente prevede:

- Rifacimento delle linee di distribuzione e alimentazione gruppi prese per utenze eventi per lo stralcio di intervento con recupero di eventuali linee utenze prese oltre il lotto.
- Nuova impianto FM con pozzetti a scomparsa corredati di prese per alimentazione utenze servizio eventi.

Lo stralcio 2D indicativamente prevede:

- Sola predisposizione delle polifere per linee di distribuzione e alimentazione gruppi prese per utenze eventi per lo stralcio di intervento

NOTA INTERVENTI SU IMPIANTO ESISTENTE

L'intervento del Lotto 2 riguarda un'area del centro cittadino particolarmente attiva e funzionante per cui facendo riferimento alla planimetria relativa allo stato di fatto l'intervento prevede:

Quadri denominati A - (n. 4 armadi bassi in vetroresina tipo Conchiglia)

ARMADIO A1

- Presente quadro prese (di cui occorre verificare il funzionamento) ed apparecchiatura obsoleta (interruttore di manovra 160A e relativi conduttori)

INTERVENTO

- Rimuovere quadro prese ed interruttore compreso relativi conduttori obsoleti - rimuovere armadio in vetroresina tipo Conchiglia

ARMADIO A2

- Occorre verificare servizio e contenuto (probabile morsettiera e Distribuzione)

INTERVENTO

- Rimuovere armadio in vetroresina ed apparecchiature

ARMADIO A3

- Occorre verificare servizio e contenuto (probabile servizi rete Telecom)

INTERVENTO

- Rimuovere armadio in vetroresina ed apparecchiature

ARMADIO A4 (piccolo)

- Contatore fornitura energia Edicola

INTERVENTO

- Rimuovere cassetta con relativo contatore (verificare con Distribuzione) interruttore e relativi conduttori

Quadro denominato B - (n. 1 armadio basso in vetroresina tipo Conchiglia)

- Presente quadro prese (di cui occorre verificare il funzionamento) ed apparecchiatura obsoleta (interruttore di manovra 160A e relativi conduttori)

INTERVENTO

- Rimuovere quadro prese ed interruttore compreso relativi conduttori obsoleti – rimuovere armadio in vetroresina tipo Conchiglia
- Installazione torretta portaprese a scomparsa e relativi collegamenti

Quadro denominato C - (n. 1 armadio alto 2 scomparti tipo Conchiglia)

ARMADIO ALTO

- Presente quadro prese (di cui occorre verificare il funzionamento) ed apparecchiatura obsoleta non integra

INTERVENTO

- Rimuovere quadro prese e relativi conduttori obsoleti – rimuovere armadio in vetroresina tipo Conchiglia

ARMADIO BASSO

- Presente apparecchiatura comando illuminazione pubblica senza alcuna indicazione chiara

INTERVENTO

- Rimuovere quadro esistente con recupero linee distribuzione per quanto possibile con ricollegamento al nuovo quadro illuminazione pubblica

Quadro denominato D - (n. 1 armadio alto 2 scomparti tipo Conchiglia)

ARMADIO ALTO

- Presente quadro prese (di cui occorre verificare il funzionamento) ed apparecchiatura obsoleta non integra

INTERVENTO

- Rimuovere quadro prese e relativi conduttori obsoleti – rimuovere armadio in vetroresina tipo Conchiglia
- Installazione nuovo armadio in vetroresina tipo Conchiglia con quadro elettrico distribuzione utenze QPU-02 e relativi collegamenti

ARMADIO BASSO

- Presente apparecchiatura comando e protezione linee illuminazione pubblica con apparecchiature prive di indicazioni ed obsolete.

INTERVENTO

- Rimuovere quadro comando illuminazione e relativi conduttori obsoleti – rimuovere armadio in vetroresina tipo Conchiglia
- Installazione nuovo armadio in vetroresina tipo Conchiglia con quadro elettrico comando e protezione Illuminazione Pubblica QIP-02 e relativi collegamenti

Quadro denominato E - (n. 1 armadio basso tipo Conchiglia)

ARMADIO BASSO

- Presente quadro prese (di cui occorre verificare il funzionamento) ed apparecchiatura obsoleta non integra ed apparecchiatura comando irrigazione

INTERVENTO

- Rimuovere quadro prese e relativi conduttori obsoleti – rimuovere armadio in vetroresina tipo Conchiglia
- Installazione torretta portaprese a scomparsa e relativi collegamenti (da QPU-02
- Riposizionamento apparecchiatura comando irrigazione

Quadro denominato F (via K. Marx fronte teatro) - (n. 1 armadio basso tipo Conchiglia)
E' necessario il suo spostamento con ricollocazione in posizione idonea - da verificare la nuova posizione e se necessario in quanto area soggetto ad intervento privato

ARMADIO BASSO

- Presente quadro prese (di cui occorre verificare il funzionamento) in discrete condizioni di cui si prevede il recupero

INTERVENTO

- Da verificare con tipo di intervento del soggetto privato

Quadro denominato G (parcheggio Via K. Marx) - (n. 1 armadio basso tipo Conchiglia)

ARMADIO BASSO

- Presente quadro prese funzionante (definire linea di alimentazione - da MF) in buone condizioni di cui si prevede il recupero

INTERVENTO

- Recupero gruppo prese con linea alimentazione e relativo collegamento

Quadro denominato H (cabina Torre consorzio) - (n. 1 armadio 2 scomparti tipo Conchiglia - n. 1 armadio in metallo arrugginito) dislocati su proprietà privata

ARMADIO CONCHIGLIA

- Per quanto appurato contiene quadro illuminazione pubblica con apparecchiatura senza indicazione ed obsoleta (probabile Via Moro e pedonali bassi)

ARMADIO LAMIERA

- Presente contatore e n. 2 interruttori magnetotermici con linee in partenza per illuminazione e quadri prese

INTERVENTO

- Smantellamento e rimozione attiali quadri con ricollocazione del punto fornitura attuale e nuovo punto fornitura per utenze prese
- Nuovo armadio tipo Conchiglia per contenimento contatore illuminazione e contatore per utenze FM e gruppi prese
- Rifacimento quadro elettrico per illuminazione pubblica con recupero linee alimentazione e relativi collegamenti
- Rifacimento quadro elettrico per utenze FM e prese con recupero linee alimentazione e relativi collegamenti

ULTERIORI INTERVENTI

Predisposizione punto prelievo energia per eventi potenza 20/25kW in Piazza Costituzione (lato ovest) - Si prevede Armadio tipo Conchiglia e quadro prese con:

- Presa CEE 3+Nx63A con interruttore di blocco e protezione differenziale (max 50A)
- Presa CEE 3+Nx32A con interruttore di blocco e protezione differenziale
- Presa CEE 3+Nx16A con interruttore di blocco e protezione differenziale
- Presa CEE 2x16A con interruttore di blocco e protezione differenziale (n.2)

Per l'illuminazione delle varie aree e zona si prevede l'utilizzo del seguente materiale:

Zona nuova piazzetta (lato Piazza Costituzione)

Apparecchio illuminante per esterni installazione a fune portante (3-6 mm) con corpo in pressofusione di alluminio verniciato a polvere colore nero RAL 9005 e diffusore in acrilico opaco. Apparecchio corredato di unità LED potenza 22W - flusso Luminoso 1690lm. - 3000°K - CRI 90 completo di cavo nero e connettore a vite a 3pin (morsettiera con connettore a vite per cablaggio passante) compreso tutti gli oneri per installazione e collegamento con messa in servizio a regola d'arte.

Produzione ditta ZERO Lighting tipo Catenaria Lumo (o similare di pari caratteristiche tecniche)

Zona Via Aldo Moro

Apparecchio illuminante per esterni tipo stradale a luce diretta ad elevato comfort visivo (G4) con vano ottico e sistema di attacco al palo realizzati in lega di alluminio sottoposti a un processo di pre-trattamento multi step e verniciatura con primer e vernice acrilica liquida ad alta resistenza agli agenti atmosferici. Possibilità di regolazione, anche tramite scala graduata, dell'inclinazione apparecchio rispetto al manto stradale. Chiusura vano led con vetro sodico-calcico spessore 5mm fissato alla cornice e al vano componenti tramite cerniera e viti con grado di protezione generale IP67. Ottica stradale tipo ST1.2 con riflettori in alluminio silver con flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del sistema in posizione orizzontale nullo.

Gruppo alimentazione elettronica DALI e driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna e protezione da sovratensioni. Unità LED di potenza 62,9W (8050lumen) 4000°K – CRI ≥ 70 con **dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default** compreso tutti gli oneri per la installazione e messa in servizio a regola d'arte.

Produzione ditta IGUZZINI tipo Wow articolo EC33 (o similare di pari caratteristiche tecniche)

Recupero da precedente smontaggio di apparecchio illuminante percorsi pedonali con corpo in alluminio pressofuso verniciato e vetro piano temperato con ottica asimmetrica per illuminazione ciclopedonali. Detto apparecchio dovrà essere installato ad altezza conforme sul medesimo palo per illuminazione stradale con orientamento lato pedonale.

Produzione ditta AEC Illuminazione tipo Q-Drome

Zona Piazza Costituzione – Via Karl Marx

Apparecchio illuminante per esterni tipo stradale con corpo in alluminio pressofuso secondo la Norma UNI EN1706 e verniciato a polveri colore grigio satinato semilucido con gruppo ottico in alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto. Schemo in vetro piano temperato sp. 5mm ad elevata trasparenza e guarnizione poliuretanica per un grado di protezione minimo IP66. Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e aree verdi tipo S05.

Gruppo alimentazione elettronica driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna e protezione da sovratensioni. Unità LED di potenza 95W (11890lumen) 4000°K – CRI ≥ 70 con **dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default** compreso tutti gli oneri per la messa in servizio a regola d'arte.

Produzione Ditta AEC Illuminazione tipo ITALO 2 articolo OF2H14.7-5M (o similare di pari caratteristiche tecniche)

Zona Piazza Ruffilli

Apparecchio illuminante per esterni tipo stradale con corpo in alluminio pressofuso secondo la Norma UNI EN1706 e verniciato a polveri colore grigio satinato semilucido con gruppo ottico in alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto. Schemo in vetro piano temperato sp. 5mm ad elevata trasparenza e guarnizione poliuretanica per un grado di protezione minimo IP66. Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e aree verdi tipo S05.

Gruppo alimentazione elettronica driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna e protezione da sovratensioni. Unità LED di potenza 132W (16290lumen) 4000°K – CRI ≥ 70 con **dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default** compreso tutti gli oneri per la messa in servizio a regola d'arte.

Produzione ditta AEC Illuminazione tipo ITALO 2 articolo OF2H14.7-7M (o similare di pari caratteristiche tecniche)

Via Karl Marx (Parcheggio)

Apparecchio illuminante per esterni tipo stradale con corpo in alluminio pressofuso verniciato a polveri poliestere colore grafite (cod. 01) con vetro piano temperato spessore 5mm. ed ottica asimmetrica per illuminazione stradale e ciclopeditoni. Il gruppo di alimentazione a doppio isolamento con protezione al corto circuito, circuito aperto, sovraccarico, sovratemperatura con **dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default**. L'apparecchio di potenza 54.8W (7900lumen) 4000°K - CRI ≥ 70 e grado di protezione IP66 dovrà essere completo dell'attacco universale testa palo o braccio diam 60 o 76mm. compreso i vari oneri per la installazione e messa in servizio a regola d'arte.

Produzione ditta AEC Illuminazione tipo Q-Drome art. 5P5 7040.100-2M (o similare di pari caratteristiche tecniche)

Attraversamenti pedonali

Fornitura e posa in opera di apparecchio illuminante per esterni tipo stradale con corpo in alluminio pressofuso secondo la Norma UNI EN1706 e verniciato a polveri colore grigio satinato semilucido con gruppo ottico in alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto. Schemo in vetro piano temperato sp. 5mm. ad elevata trasparenza e guarnizione poliuretanica per un grado di protezione minimo IP66. Ottica asimmetrica per attraversamenti pedonali tipo OP-DX/SX.

Gruppo alimentazione elettronica driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna e protezione da sovratensioni. Unità LED di potenza 76W (9950lumen) 4000°K - CRI ≥ 70 con **dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default** compreso tutti gli oneri per la messa in servizio a regola d'arte.

Produzione ditta AEC Illuminazione tipo ITALO 1 articolo OF6 4.5-2M (o similare di pari caratteristiche tecniche)

Segnale luminoso per allertare gli automobilisti al sopraggiungere di un attraversamento pedonale non semaforizzato retroilluminato bifacciale a LED dimensioni 60x60xcm (misura effettiva 65x81.5) con n° 4 lampeggianti diam.100mm (2 per ogni lato di potenza 15 W certificati EN12352 L2H) con attacco a bandiera per palo da diam.90 o superiori con possibilità di fissaggio tramite band-it o con viti M8. Alimentazione 230 Vac con alimentatore integrato, 55 Watt di consumo massimo. Segnale dotato di pellicola riflettente traslucida classe 2 che garantisce una visibilità nella norma anche in caso di mancanza dell'energia elettrica e quindi della sorgente di illuminazione interna. Conforme UNI EN12899

Produzione ditta La Semaforica articolo SLP60 (o similare di pari caratteristiche tecniche)

Pali sostegno apparecchi illuminanti

Palo cilindrico dritto con diametro 102 mm, spessore 3 mm e altezza 6800 mm (6000mm fuori terra) in acciaio EN10025-S235JR con zincato a caldo (a Norma EN 40-5) e verniciato grigio/nero (a norma UNI EN ISO 12944) con classe di durabilità C4-H. Palo costituito da un unico tubo saldato con all'estremità superiore un codolo cilindrico diam. 76mm (per attacco apparecchio illuminante) completo delle lavorazioni necessarie.

Produzione Ditta IGUZZINI Codice 1518 (o similare di pari caratteristiche tecniche)

Palo cilindrico troncoconico dritto diametro 60x158mm, spessore 3 mm e altezze varie (compreso idonea parte interrata) in lamiera d'acciaio tagliata e sottoposta a formatura a tronco di cono e saldata longitudinalmente mediante procedimento conforme alle norme UNI EN ISO 15609-2 e UNI EN ISO 15614-1. Zincatura ottenuta mediante immersione in vasche di zinco fuso con spessore conforme alle normative UNI EN 40 e successiva verniciatura con polveri poliesteri termoindurenti colore grigio antracite.

Ditta TECNOPALI Codice FCDA0....AVI30A1 (o similare di pari caratteristiche tecniche)

2. GENERALITA'

Dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, sul quale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero dovrà essere verificato che abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

I materiali non previsti nel campo di applicazione della Legge 18 ottobre 1997, n. 791 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla Legge 1 marzo 1968, n. 186.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia CEI e la lingua Italiana.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle norme CEI e alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Tutti i riferimenti alle norme si intendono estesi alle eventuali varianti ed aggiunte successive.

3. QUALITA' DEI MATERIALI

Le opere in oggetto devono essere consegnate completamente ultimate e perfettamente funzionanti in conformità alle prescrizioni contenute e richiamate nella presente relazione.

Tutti i materiali, se richiesto devono rispondere alle norme CEI – UNEL vigenti, e devono essere provvisti del marchio di qualità IMQ o di corrispondente marchio estero.

Tutti gli impianti in oggetto devono essere previsti, dimensionati e scelti in relazione alle configurazioni architettonica, distributiva e impiantistica nel pieno rispetto delle norme già in parte summenzionate.

4. MODO DI ESECUZIONE DELLE OPERE

Nelle planimetrie sono indicate le posizioni delle apparecchiature elettriche principali, la Direzione Lavori avrà la facoltà, in qualsiasi momento di disporre una diversa esecuzione delle opere , sia come quantità, che come posizionamento.

5. DATI DI PROGETTO

5.1 Caratteristiche delle alimentazioni

L'impianto di illuminazione stradale viene alimentato dal distributore energia elettrica in bassa tensione e precisamente :

- Illuminazione esterna potenza 10kW - 3F+N - 400V - 50Hz - I_{cc}=6kA

L'impianto di alimentazione prese FM viene alimentato dal distributore energia elettrica in bassa tensione e precisamente :

[illegible]

5.2 Caduta di tensione

La caduta di tensione massima ammissibile nelle condutture è il 4% della tensione nominale ripartita nel seguente modo:

Per il calcolo della caduta di tensione, nel caso di linee monofasi si utilizza la formula;

$$dV = 2 \times I (R \times \cos\phi + X \times \sin\phi)$$

Nel caso di alimentazioni trifasi;

$$dV = \sqrt{3} \times I (R \times \cos\phi + X \times \sin\phi)$$

Dal dimensionamento occorre comunque garantire una dV contenuta inferiore all' 1%, mentre nella distribuzione terminale rimane a disposizione una caduta di tensione indicativa del 3%, che data la natura dei carichi, le sezioni delle linee e la lunghezza dei conduttori, sarà senz'altro ampiamente soddisfatta.

5.3 Potenza installata

- | | |
|-----------------------------------|--------------|
| - Illuminazione stradale/pubblica | circa 10.0kW |
| - Utenze prese FM | circa 30.0kW |

5.4 Sistema di distribuzione

Il sistema di distribuzione realizzato sarà di tipo TT

- T collegamento a terra di un punto del sistema (in cabina enel)
- T collegamento delle masse a terra (masse ed utenze dell'intervento)

6. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

Gli ambienti vengono classificati come "ambienti esterni" quindi si dovranno adottare tutti gli accorgimenti idonei per eseguire gli impianti secondo la tipologia specifica degli ambienti esterni, realizzando gli impianti mantenendo un grado di protezione minimo pari ad IP55.

7. CATEGORIA ILLUMINOTECNICA

La progettazione la collocazione degli impianti e delle apparecchiature per l'illuminazione stradale possono influire notevolmente sull'apparenza della strada e dell'ambiente stradale, di giorno e di notte.

Sulla disposizione dei punti luce occorre prestare attenzione alle scelte architettoniche, alla disposizione delle alberature, ai passaggi pedonali e ad eventuali vincoli paesaggistici, storici e artistici

Per la scelta della categoria illuminotecnica sono stati presi in considerazione tutti gli aspetti ed i componenti che costituiscono l'impianto nella sua complessità e l'ambiente circostante.

Non trattandosi di un intervento in cui la sede stradale non subisce modifiche determinanti tale aspetto non è stato preso in esame.

8. CATEGORIA DELL'IMPIANTO

L'impianto è sviluppato da impianti appartenenti alla seguente categoria, (secondo classificazione data dalle norme CEI 64-8 art 22.1): categoria 1 con tensione nominale <1000V c.a. e <1500V c.c. per gli impianti di illuminazione e forza motrice

9. CALCOLO DELLE LINEE DI ALIMENTAZIONE

Per il dimensionamento delle linee devono essere utilizzate le portate dei cavi secondo le indicazioni delle tabelle CEI-UNEL, per la determinazione delle correnti di corto circuito visto che ogni caso è riconducibile ad alimentazioni monofasi o trifasi con sistema TT, e non si è in grado di conoscere i parametri a monte, data la presenza dell'interruttore limitatore dell'Enel sulla consegna si assume per Icc un valore massimo pari a 6kA per la monofase e 10kA per la trifase.

Il potere di intervento scelto è fatto in base a quanto sopra esposto.

10. VERIFICA CORTOCIRCUITO

Per la verifica cavi su corto circuito facciamo riferimento alla seguente formula;

$$I_q t < k q \times s q$$

Utilizzando interruttori automatici magnetotermici curva C se i cavi risultano protetti dalle correnti di sovraccarico, risultano protetti senz'altro anche da corto circuito in quanto dati i bassi valori della Icc la $I_q \times t$ dell'interruttore risulta sempre minore di $K_q \times S_q$ anche con $K=115$ che è il valore utilizzato per l'isolamento in pvc e maggior ragione verificato con la gomma $K=143$.

11. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti la garantiamo mediante i seguenti accorgimenti:

- isolamento delle parti attive per quanto riguarda i cavi dei circuiti costituenti l'impianto;
- involucri o barriere per il contenimento delle parti attive delle apparecchiature.
- protezione aggiuntiva mediante interruttori differenziali ed alta sensibilità;

12. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione dai contatti indiretti per tutti i circuiti interessati è stata prevista e realizzata mediante l'utilizzo di interruttori automatici differenziali, coordinati con l'impianto di terra per soddisfare la seguente relazione:

$$R_t \times I_d < 50V$$

Dove:

R_t è la somma delle resistenze di terra

I_d è la corrente nominale differenziale

50V è il valore massimo della tensione ammessa negli ambienti ordinari

Per ottenere la selettività con i dispositivi a corrente differenziale si utilizza al massimo un tempo di interruzione pari ad 1 s come prescritto dalla norma CEI 64-8.

13. PROTEZIONE DEI CONDUTTORI

Tutte le linee devono risultare protette dagli effetti dei cortocircuiti e dei sovraccarichi con idoneo interruttore magnetotermico. Pertanto dovranno essere tassativamente rispettate le sezioni dei conduttori indicate negli schemi elettrici di progetto. Nella verifica delle protezioni si è tenuto conto, e a seguito di eventuali modifiche, si dovrà tener conto, nel caso di linee con derivazioni, delle sezioni minime componenti la linea, se queste non dispongono di una propria apparecchiatura di protezione.

14. FORNITURA ENEL

La posizione della fornitura e Distribuzione che si evince dagli elaborati progettuali è da considerare a titolo indicativo.

15. DISTRIBUZIONE IMPIANTO ELETTRICO

15.1 Impianto di distribuzione

L'impianto di distribuzione dovrà essere realizzato con delle tubazioni interrate ad una profondità di almeno 0,5 mt, con una protezione meccanica aggiuntiva.

Si consiglia di predisporre uno strato di sabbia nella parte inferiore dello scavo dove appoggerà il tubo e proteggere la parte superiore del tubo mediante un bauletto di cemento

Sono previste delle polifere di cavidotti corrugati a doppia parete di diametro minimo 63mm comprensivo di sonda tiracavo.

I cavidotti sono rispondenti alle norme CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) e CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46) e devono avere le seguenti caratteristiche: resistenza alla compressione, resistenza agli urti, colore arancione, ecc..(vedi planimetria)

Lungo il percorso della tubazione sono stati inseriti dei pozzetti rompi-tratta di ispezione, in corrispondenza delle derivazioni e dei pali porta corpi illuminanti, in modo da rendere la distribuzione dell'impianto sfilabile e in caso di necessità anche ampliabile.

Si consiglia di utilizzare dei pozzetti di dimensioni interne 40x40 per garantire un minimo spazio in caso di lavori, e il raggio minimo di curvatura dei cavi. I coperchi dei pozzetti devono essere in ghisa di tipo carrabile o equivalenti.

Il tipo di cavo da utilizzare per l'impianto di illuminazione esterna sarà di tipo unipolare, isolato in gomma (G16) con guaina in pvc non propagante l'incendio tipo FG16R16 0.6/1kV.

Particolare attenzione per quanto riguarda la colorazione dei cavi nel caso di cavi unipolari per l'esecuzione dell'impianto di illuminazione. Se utilizzato come cavo di neutro, il cavo deve essere contrassegnato con nastriatura di colore blu nella due estremità e nei pozzetti rompi-tratta.

Il cavo utilizzato come conduttore di terra deve essere contrassegnato nelle due estremità e nei pozzetti rompi-tratta con una fascetta giallo/verde.

15.2 Posa di cavi elettrici isolati con guaina in tubazioni interrate o non interrate o in cunicoli praticabili

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Il distanziamento fra pozzetti per la distribuzione interrata dovrà essere tale da stabilire in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni 30 m circa, se in rettilineo;
- ogni 15 m circa, se è interposta una curva.

16. APPARECCHI ILLUMINANTI

16.1 Apparecchi di illuminazione

L'illuminazione che si va a definire in questo progetto ha lo scopo di illuminare la nuova alberatura e relativa area pedonale. Per il tipo di apparecchi si rimanda alle schede tecniche e relazione di calcolo.

16.2 Tipo di lampade

Le lampade installate sugli apparecchi illuminanti sono del tipo a LED ad alta efficienza ed elevata efficienza luminosa, accettabile resa dei colori, ridotte dimensioni, buona penetrazione del flusso luminoso in caso di nebbia e funzionamento in qualsiasi posizione.

16.3 Tipo di pali

I pali di illuminazione devono rispettare le prescrizioni delle norme UNI EN 40. Gli apparecchi illuminanti che utilizzano pali sono di tipo cilindrico in acciaio tipo S235JR zincato e verniciato colore grigio grafite effetto satinato diametro 102/60mm di altezza idonea al tipo di installazione completo delle lavorazioni standard.

16.4 Protezione mediante l'utilizzo di componenti di classe II

In genere gli impianti di illuminazione esterna saranno realizzati utilizzando componenti con doppio isolamento classe II o rinforzato che non richiedono il collegamento con la messa a terra.

Anche i cavi devono essere a doppio isolamento in modo da realizzare una installazione complessiva in classe II con particolare attenzione da tenere durante l'installazione del cavo nel palo per evitare lacerazioni o abrasioni nell'isolamento.

Anche la morsettiera che solitamente è posizionate nel palo dovranno essere di classe II.

In allegato:

- Dichiarazione di Conformità del progetto definitivo alla legge Regionale 9/2003 e direttiva applicata;