

RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE

1_Premessa

La pubblica illuminazione assume una particolare rilevanza e richiede profonda attenzione:

- ✚ rilevanza, perché costituisce una delle principali voci della spesa energetica dei Comuni italiani;
- ✚ attenzione, perché appartiene ad uno di quei campi nei quali, attraverso politiche di efficienza e interventi di riqualificazione si possono generare maggiori risparmi.

Le Amministrazioni Comunali manifestano una crescente sensibilità verso i problemi dell'ambiente in un contesto di sviluppo sostenibile, della sicurezza e del decoro urbano. A queste ragioni si aggiungono le esigenze di tipo ambientale, di valorizzazioni monumentali e paesaggistiche, di esaltazione dell'immagine notturna.

In conformità a queste considerazioni la Regione Veneto è stata la prima Regione italiana a prendere coscienza del fenomeno dell'inquinamento luminoso, approvando nel giugno del 1997 la Legge n. 22 recante *"Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso"*.

Successivamente, sulla base delle esperienze maturate nel settore ed in ragione delle nuove tecnologie intervenute nel campo dell'illuminazione in grado di consentirne una maggiore qualità e un maggiore contenimento della dispersione di luce e del consumo energetico, il Consiglio regionale veneto ha approvato la Legge Regionale 7 agosto 2009, n. 17, recante *"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"*.

Le finalità della Legge Regionale sono elencate all'art. 1:

- ✚ la riduzione dell'inquinamento luminoso e ottico, nonché la riduzione dei consumi energetici da esso derivati;
- ✚ l'uniformità dei criteri di progettazione per il miglioramento della qualità luminosa degli impianti per la sicurezza della circolazione stradale;
- ✚ la protezione dall'inquinamento luminoso dell'attività di ricerca scientifica e divulgativa svolta dagli osservatori astronomici;

- ✚ la protezione dall'inquinamento luminoso dell'ambiente naturale, inteso anche come territorio, dei ritmi naturali delle specie animali e vegetali, nonché degli equilibri ecologici sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette;
- ✚ la protezione dall'inquinamento luminoso dei beni paesistici;
- ✚ la salvaguardia della visione del cielo stellato, nell'interesse della popolazione regionale;
- ✚ la diffusione tra il pubblico delle tematiche relative all'inquinamento luminoso e la formazione di tecnici con competenze nell'ambito dell'illuminazione.

Nell'ambito degli interventi rivolti alla riduzione del consumo energetico del sistema di illuminazione pubblica e all'adeguamento alla normativa regionale per la riduzione dell'inquinamento luminoso, la Selettra SpA ha predisposto un progetto preliminare finalizzato alla riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica del Comune di Pozzoleone, con soluzioni mirate al conseguimento di sensibili risparmi energetici, al contenimento dell'inquinamento luminoso a beneficio dell'ambiente.

L'iniziativa riguarda il Progetto per l'ammodernamento e la riqualificazione energetica degli impianti di illuminazione pubblica, attraverso la sostituzione degli attuali corpi lampada con dei nuovi dotati di tecnologia LED (Light Emitter Diode) ossia Diodo a emissione luminosa.

L'utilizzo di queste lampade, nella sostituzione di quelle esistenti, garantisce un risparmio monetario tale da poter sostenere la spesa per la realizzazione dell'intera opera attraverso l'utilizzo delle somme derivanti dal risparmio energetico riscontrato.

2_La tecnologia adottata

Le problematiche della pubblica illuminazione relative al risparmio energetico, all'inquinamento luminoso ed alla sicurezza stradale, evidenziano come unica soluzione la necessità di ammodernare gli impianti.

Lo scopo dell'intervento, di cui al presente progetto, è di dotare il Comune di Pozzoleone di un sistema di pubblica illuminazione che comporti la riduzione dei consumi energetici, attraverso la sostituzione delle attuali sorgenti luminose con nuove dotate di tecnologia LED in grado di assicurare una maggiore efficienza nel tempo. LED rappresenta l'acronimo di LIGHT EMITTING DIODE (diodo ad emissione luminosa), un componente che emette luce monocromatica al passaggio di corrente elettrica.

Il mercato attualmente è caratterizzato da LED ad alta resa cromatica ($RA \geq 70$) e temperature di colore da 2700K a 6500K. La luminosità, l'omogeneità e la resa cromatica dei LED sono stati migliorati così tanto che oggi sono sempre più utilizzati nella illuminazione pubblica. I vantaggi dell'utilizzo di tale tecnologia sono:

- ✚ **Ecologici:** in quanto nella produzione del LED non vengono utilizzati metalli pesanti;
- ✚ **Gestionali:** in quanto il controllo totale del flusso luminoso garantisce un sistema molto efficiente e senza sprechi;
- ✚ **Ergonomici:** poiché il flusso può essere direzionato esclusivamente dove serve, senza dispersioni di luce e di energia, con il vantaggio che l'eventuale inefficienza di un componente non comporta lo spegnimento dell'impianto.

Inoltre, l'innovazione tecnologica ha comportato l'introduzione di significative modifiche agli apparecchi di illuminazione, attraverso la realizzazione di ottiche in grado di ottimizzare la potenza delle lampade.

I LED si stanno quindi oggi affermando come sorgenti luminose associate ad un concetto di illuminazione sostenibile, in grado di conciliare consumi energetici ridotti e trascurabili problemi di smaltimento, in quanto non contengono né mercurio né altri elementi chimici inquinanti. Le loro caratteristiche e la loro vita utile completano il loro perfetto inserimento in qualsiasi progetto che voglia coniugare tecnologia e ambiente.

L'immagine urbana del Comune di Pozzoleone sarà migliorata con l'uso di apparecchi di illuminazione idonei e di aspetto, forma, colore, dimensioni e materiali adatti al contesto.

Le tipologie utilizzate non saranno invasive ponendo grande attenzione anche all'impatto diurno, specialmente nei contesti che riguardano l'illuminazione *"artistica"*.

Gli apparecchi di illuminazione saranno ridotti a poche tipologie, per garantire uniformità e caratterizzare l'immagine urbana dell'abitato. I luoghi di aggregazione sociale saranno illuminati in modo da valorizzare l'architettura e favorire l'incontro e la permanenza, attraverso:

- ✚ massimo confort visivo;
- ✚ minimizzare o annullamento degli effetti di inquinamento luminoso, attuato tramite il controllo del flusso luminoso verso la volta celeste;
- ✚ limitazione dell'abbagliamento diretto.

3_Norme di riferimento

La sicurezza relativa alle attività di esercizio e conduzione di impianti di illuminazione pubblica, sono oggetto di norme tecniche UNI e CEI e sono anche disciplinate da leggi regionali e statali.

I principali provvedimenti legislativi e norme tecniche in vigore, di diretto interesse in materia di sicurezza degli impianti e che risultano più importanti ai fini della manutenzione degli stessi sono i seguenti:

LEGGI

- ✚ Legge Regionale 7 agosto 2009, n. 17 *“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”;*
- ✚ Legge n. 221 del 28.12.2015 *“Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell’uso eccessivo di risorse naturali”;*
- ✚ D.P.R. 495/92 *“Regolamento del codice della strada”;*
- ✚ D. Lgs. n. 81 del 09.04.2008 e s.m.i. *“Sicurezza dei luoghi di lavoro”;*
- ✚ D. Lgs. n. 163 del 2006 *“Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture”;*
- ✚ D.M. 21.03.1988 n. 449 *“Approvazione delle norme tecniche per linee in aeree esterne”;*
- ✚ D.P.R. 462 del 22/10/2001 *“Verifiche impianti di messa a terra e scariche atmosferiche”;*

Pag. 5

NORME

- ✚ CEI 64-7 Fasc. 4618-1998 *“Impianti di illuminazione pubblica”;*
- ✚ CEI 11-4 Fasc. 1192 *“Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne”;*
- ✚ CEI 11-17 Fasc. 1890 *“Linee in cavo”;*
- ✚ CEI 64-8 *“Impianti elettrici utilizzatori”;*
- ✚ CEI 17-13 *“Quadri elettrici di bassa tensione”;*
- ✚ CEI 20-40 Fasc. 1772G *“Guida per l’uso dei cavi a bassa tensione”;*
- ✚ CEI 20-19 1 1990 III ed. *“Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V”;*
- ✚ CEI 20-31 1982 I^a ed. *“Cavi isolati con polietilene reticolato con tensione non superiore a 1 kV”;*
- ✚ CEI 20-32 1983 I^a ed. *“Cavi con neutro concentrico isolati con gomma etilpropilenica con tensione non superiore a 1 kV”;*

- ✚ CEI 20-38 1991 II^a ed. *“Cavi isolati con gomma non propagante l’incendio con tensione non superiore a 1kV”*;
- ✚ CEI 20-33 1984 I^a ed. *“Giunzioni e terminazioni per cavi di energia”*;
- ✚ CEI 17-48 1992 I^a ed. *“Morsettiere per conduttori in rame”*;
- ✚ CEI 34-21 1994 IV^a ed. *“Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni generali”*;
- ✚ CEI 34-33 1991 II^a ed. *“Apparecchi per illuminazione stradale”*;
- ✚ CE EN 60598-1 *“Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove”*
- ✚ EN 60598-2-1 *“Apparecchi di illuminazione Parte 2: Prescrizioni particolari-
Apparecchi fissi per uso generale”*;
- ✚ EN 60598-2-3 *Apparecchi di illuminazione “Parte 2-3: Prescrizioni particolari -
Apparecchi per ILLUMINAZIONE STRADALE”*;
- ✚ EN 62471 *“Sicurezza Fotobiologica delle Lampade”*;
- ✚ EN 55015 *“Compatibilità Elettromagnetica”*;
- ✚ EN 61547 *“Apparecchiature per illuminazione generale - Prescrizioni di immunità EMC”*
- ✚ EN 61000-3.2 *“Correnti Armoniche nella rete”*;
- ✚ EN 61000-3-3 *“Norme di riferimento per gli apparecchi di illuminazione stradale”*;
- ✚ UNI EN 40 *“Dimensionamenti meccanici”*
- ✚ UNI 11248 (2012) *“Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche”*;
- ✚ UNIEN 13201(2004) *“Illuminazione stradale - requisiti e metodi di misurazione”*;
- ✚ Norma UNI 10819 *“Illuminazione stradale, inquinamento luminoso”*;
- ✚ UNI EN 40 *“Pali per illuminazione stradale”*.

4_Scelte progettuali

Il progetto della Selettra SpA si pone l'obiettivo di superare l'inadeguatezza dell'attuale sistema di illuminazione degli spazi pubblici, tramite la predisposizione di un *"sistema d'illuminazione ambientale di tipo integrato"*, correttamente rapportato al contesto urbanistico e architettonico, in coerenza anche e soprattutto con l'esigenza di restituire un ambiente urbano caratterizzato da un'alta flessibilità funzionale.

L'illuminazione pubblica si inserisce e trova una propria disciplina all'interno delle politiche di *"rigenerazione urbana"* sotto diversi profili: dal punto di vista tecnico funzionale, sotto l'aspetto del risparmio energetico, ma anche dal punto di vista estetico culturale e sociale in quanto costituisce l'identità del costruito durante le ore notturne. Essa costituisce un elemento fondamentale per le città, per la valorizzazione dei centri storici in primis, ma anche per gli agglomerati urbani più diffusi.

Partendo da questo presupposto occorre gestire l'aspetto dell'illuminazione all'interno delle azioni di riqualificazione, avviando considerazioni di insieme a livello urbano sulle caratteristiche della città e l'articolazione delle attività esistenti in quanto la luce risulta indubbiamente un elemento di valorizzazione del territorio e dei luoghi.

Pag. 7

L'opera si realizzerà nell'intero territorio comunale di Pozzoleone, che allo stato attuale è dotato di impianto di illuminazione pubblica molto diversificato. Infatti, sono presenti nel territorio diverse tipologie di lampade, a Vapore di Mercurio, al Sodio ad Alta Pressione ed in minima parte ad Alogenuri Metallici ed a LED. Queste lampade, alcune delle quali altamente inquinanti, sono scarsamente performanti.

Inoltre, va sottolineato che le lampade a scarica ed in particolare quelle ai Vapori di Mercurio, che rappresentano il 30% dell'intero parco lampade, risultano bandite dal mercato dal 1/1/2015 come previsto dalla direttiva Eup. 2005/32/CE recepita dal Regolamento (CE) N 245/2009, si riporta una fase della direttiva nella rappresentata tabella "EU1".

Tabella "EU1" – Fase - Direttiva Eup 2005/32/CE recepita dal Regolamento (CE) N 245/2009





| A partire da aprile: | 2010 | 2012 | 2015 | 2017 |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---|--|--|
| Lampade SAP* | Non interessate dalla messa al bando | Eliminazione delle lampade SAP con scarsa efficienza energetica (scarso rapporto lumen/watt) | | |
| Lampade SAP con accenditore integrato | Non interessate dalla messa al bando | Eliminazione delle lampade SAP con scarsa efficienza energetica (scarso rapporto lumen/watt) | | |
| Lampade IM* | Non interessate dalla messa al bando | Eliminazione delle lampade IM con $Ra \leq 80$ che non rispettano i requisiti minimi di efficienza energetica | Eliminazione delle lampade IM con $Ra > 80$ che non rispettano i requisiti minimi di efficienza energetica | Eliminazione di tutte le lampade IM che non rispettano i requisiti minimi di efficienza energetica |
| Lampade a vapore di mercurio VM-HG | Non interessate dalla messa al bando | Eliminazione di tutte le lampade ai vapori di mercurio | | |

*SAP=lampade al sodio ad alta pressione e IM=lampade ai ioduri metallici

In campo grigio: Lampade bandite, che cioè non possono essere immesse sul mercato dai produttori.

Con scritta verde: Consentite però il fattore determinante diventa il rapporto di efficienza lumen/watt.

L'impianto di pubblica illuminazione del Comune di Pozzoleone è composto complessivamente da n° 665 punti luce, **come da rilievo puntuale effettuato sul territorio**, i cui dati salienti sono riconoscibili negli "Elaborati Grafici" allegati al Progetto. I punti luce attualmente presenti sono così distinti:

-  n° 163 a Vapore di Mercurio (HQL) ;
-  n°434 al Sodio ad Alta Pressione (SAP);
-  n° 40 ad Alogenuri Metallici (JM);
-  n. 28 a Light Emitter Diode (LED).

Lo stato di fatto dell'impianto dell'illuminazione pubblica è riportato nel Cap. 5 "Elaborati grafici stato di fatto", allegate. In esse sono evidenziate: la localizzazione dei quadri di distribuzione e dei centri luminosi, il tipo di armatura (stradale, ornamentale, ornamentale, ecc.), i materiali dei sostegni (ferro, acciaio, ghisa, ecc.), la tipologia del sostegno (palo, braccio, palo e braccio ecc.) e con l'indicazione del tipo di linea (aerea, interrata, tesata, ecc.)

Le armature installate di recente con tecnologia illuminante a LED si trovano principalmente nella parte nord orientale del centro cittadino riportati nella Tav. 3 degli elaborati grafici. In riferimento alle armature appena citate è da rilevare che si trovano in buono stato e rispondenti alle normative.

Il grado di obsolescenza e la tipologia degli apparecchi rendono assai improbabile un'opera di recupero e riconversione e diventa pressoché obbligata la sostituzione diffusa delle apparecchiature.

Pertanto, si prevede la sostituzione pressoché completa, dei corpi illuminanti equipaggiati con lampade a scarica con nuove apparecchiature a LED adeguando così gli impianti anche ai dettami della Legge Regionale 7 agosto 2009, n. 17 ed alle normative di settore; per i restanti corpi illuminanti, di arredo urbano/ornamentali e di maggior pregio, l'intervento verrà completato mediante lavori di retrofit a LED. La riconversione di tali apparecchi, persegue lo scopo di ridurre i rifiuti prodotti non strettamente necessari ai fini della sostenibilità ambientale.

Le scelte progettuali prevedono, come requisito fondamentale, soluzioni per favorire l'efficienza ed il risparmio energetico, l'ottimizzazione dei costi di manutenzione e rendere minimo l'impatto ambientale.

Il posizionamento degli apparecchi di nuova installazione è desumibile dalle tavole di progetto ubicati, in linea di massima, nelle stesse posizioni occupate dai punti luce esistenti.

Le diverse tipologie di corpi illuminanti utilizzati sono installati in relazione alle diverse destinazioni funzionali, con l'obiettivo di dare alla città una immagine di omogeneità e di armonia. L'ammodernamento provvede alla definizione delle tipologie di apparecchi di illuminazione per ciascuna destinazione funzionale e più in generale per area omogenea, caratterizzando il tessuto cittadino con scelte mirate, funzionali e omogenee che si concretizzano in una gradevole ed armonica definizione formale e spaziale del territorio comunale.

La finitura estetica e l'ottica dell'apparecchio, scelte in funzione della tipologia di installazione, sono essenzialmente riconducibili a: armatura di tipo stradale con relativa ottica, armatura tipo arredo urbano con ottica rotosimmetrica, ovoidale o simile.

Inoltre, i corpi illuminanti sono conformi alle più recenti disposizioni legislative (Legge 28 dicembre 2015, n. 221), rivolte alla *“green economy”*, che hanno modificato la normativa ambientale preesistente proprio in direzione di una economia più verde e sostenibile.

Le aree in progetto sono state individuate come *“ambiti”* di intervento e sono caratterizzati da una uniformità di calcolo illuminotecnico per le quali è previsto l'uso di corpi illuminanti aventi medesime caratteristiche illuminotecniche.

L'alimentazione degli impianti di illuminazione pubblica del Comune di Pozzoleone prende origine dai quadri elettrici dedicati, installati nei vari punti del territorio, alimentati dalla rete del distributore.




Gli impianti saranno dotati di appositi sistemi di controllo e di regolazione, che garantiscono, l'illuminazione dei singoli *“ambiti urbanistici”* (edifici, monumenti, strade, piazze, ecc.), l'accensione e lo spegnimento parziale, e/o la regolazione programmata dei flussi luminosi e della potenza elettrica.

Tutti i centri luminosi ed i componenti elettrici più importanti saranno etichettati con un codice alfanumerico, identificativo dell'elemento, e con il numero verde al quale rivolgersi per al segnalazione dei guasti e/o richieste di informazioni. La gestione dell'impianto di illuminazione pubblica avverrà mediante opportuno sistema informativo gestionale, che permetterà la creazione e l'aggiornamento di una banca dati e consentirà di accedere rapidamente a tutte le informazioni (manutenzioni, consumi energetici, report, ecc.)

Da considerare che l'intervento migliora anche la situazione funzionale del cablaggio delle singole linee, in quanto, la riduzione di potenza installata riduce intensità di corrente sui singoli cavi quindi non è necessario intervenire su questi, fatta eccezione di piccoli tratti.

Le opere e gli interventi previsti consentiranno all'impianto di pubblica illuminazione il pieno rispetto delle norme di conformità e di sicurezza richieste dalla legislazione vigente.

In particolare gli interventi previsti sono:

-  messa in sicurezza di alcuni sostegni;
-  sostituzione dei corpi illuminanti con armature di tipo stradale a LED, nelle aree periferiche del centro abitato;
-  sostituzione dei corpi illuminanti del centro storico con nuovi corpi illuminanti a LED, idonei in tale ambito urbano, e con caratteristiche di arredo urbano;

- ✚ interventi di retrofit a LED di una parte dei corpi illuminanti di arredo urbano ed ornamentali;
- ✚ rifacimento dei quadri di distribuzione;
- ✚ inserimento di un sistema di regolazione di accensione e riduzione del flusso luminoso nelle ore di minor affluenza veicolare e pedonale garantendo una uniformità in ogni condizione di funzionamento, evitando di creare pericolose zone d'ombra in corrispondenza delle lampade spente per motivi di risparmio energetico. Le regolazioni del flusso luminoso saranno garantite e verranno predisposte in rispondenza della normativa tecnica di riferimento norma UNI 11248:2012
- ✚ realizzazione di un sistema informativo gestionale che consenta di avere accesso alle principali informazioni e caratteristiche dell'impianto di illuminazione pubblica

Gli interventi proposti consentiranno di raggiungere una doppia finalità in quanto, oltre a venire incontro alle esigenze derivanti dalla normativa regionale e nazionale, soddisfano le esigenze dell'Amministrazione Comunale di Pozzoleone derivanti dalle carenze di un impianto di illuminazione pubblica che ha necessità di essere rinnovato.

5_Conclusioni

L'intervento è stato progettato privilegiando soluzioni e proposte illuminotecniche che mirano principalmente al conseguimento delle seguenti opportunità:

- ✚ contenimento dell'inquinamento luminoso e salvaguardia ambientale del territorio comunale;
- ✚ adeguamento normativo degli impianti dal punto di vista elettrico;
- ✚ aumento del livello diffuso di sicurezza in ambito pubblico;
- ✚ miglioramento del confort visivo e maggiore fruibilità degli spazi;
- ✚ progettazione coordinata su tutto il territorio;
- ✚ ottimizzazione degli impianti d'illuminazione;
- ✚ riduzione dei costi ambientali, in termini di minor emissioni nocive nell'atmosfera.

L'intervento di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica cittadino assume carattere d'interesse pubblico.