



REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA  
PROVINCIA DI UDINE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

**PIANO COMUNALE DI ILLUMINAZIONE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO**

ELABORATO : **RELAZIONE GENERALE**

**SETTEMBRE 2016**

IL PROGETTISTA:

Milanese p.i. Giancarlo

IL COMMITTENTE::

Comune di Corno di Rosaio

STUDIO TECNICO MILANESE p.i. GIANCARLO  
PROGETTAZIONE IMPIANTI ILLUMINOTECNICI ED ELETTROTECNICI  
VIA MATTEOTTI 6 . 33059 VILLA VICENTINA (UD) tel. e fax 0431/96044 e- mail: milanese47@libero.it

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

**INDICE**

<b>SETTEMBRE 2016</b> .....	<b>1</b>
1. GENERALITA' .....	4
3. SCOPO .....	6
4. RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFIA .....	8
4.1 Leggi: .....	8
4.2 Norme: .....	8
4.3 Bibliografia: .....	10
4.4 Glossario e definizioni dei termini: .....	11
5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	16
5.1 Cenni storici .....	16
5.2 Morfologia del territorio.....	20
5.3 Area di protezione degli osservatori astronomici .....	21
5.4 Zone omogenee .....	25
5.5 Piano regolatore Comunale.....	26
5.6 Infrastrutture e sistema viabilistico.....	26
5.7 Integrazione con altri piani territoriali.....	26
5.8 Andamento della popolazione negli ultimi anni. ....	26
6. EVOLUZIONE STORICA DELL'ILLUMINAZIONE COMUNALE .....	27
7. CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DEL TERRITORIO .....	30
7.1 Introduzione alla classificazione illuminotecnica .....	30
7.2 Criteri per la classificazione in ambito stradale .....	32
7.3 Fasi della classificazione.....	35
7.4 Classificazione illuminotecnica di progetto della rete viaria comunale .....	42
7.4.1. Prescrizioni per illuminazione di rotatorie e/o incroci a raso. ....	44
7.4.2 Prescrizioni per illuminazione di attraversamenti pedonali .....	45
7.5 Conclusioni .....	46
8. AMBITI OPERATIVI.....	47
8.1 Stesura del piano di illuminazione .....	47
8.1.1 Analisi situazione esistente.....	47
8.1.2 L.R. 15/2007 e s.m.i. disposizioni in materia di inquinamento luminoso.....	47
8.1.3 Scelte tecniche - Illuminotecniche .....	55
9. NORMATIVE SPECIFICHE PER GLI IMPIANTI DI PUBBLICA .....	68
9.1 Criteri di progettazione da utilizzare per i nuovo interventi.....	68

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

9.2	Tipologie di impianto per i nuovi interventi.....	69
9.3	Distanziamenti e barriere di sicurezza.....	70
10	PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI.....	71
10.1	Sicurezza elettrica . Priorità 1.....	71
10.2	Adeguamento all'art.8 comma 11 della LR 15/2007 - Priorità 2.....	71
10.3	Zone buie o scarsamente illuminate . Priorità 3.....	72
10.4	Efficienza e risparmio energetico . Priorità 4 .....	73
10.5	Razionalizzazione degli impianti . Priorità 5.....	75
10.6	Spesa prevista totale.....	75
11	PIANO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA; ENERGY SAVING .....	76
11.1	Regolatori di flusso luminoso.....	77
11.2	Tecnologia a LED.....	80
11.3	Riqualificazione della pubblica illuminazione .....	81
12	PIANO DI MANUTENZIONE .....	82
12.1	Generalità .....	82
12.1	Interventi di manutenzione ordinaria.....	83
12.2	Interventi di carattere straordinario.....	84
12.3	Interventi finalizzati alla sicurezza .....	85
12.4	Stima dei costi.....	85
12.5	Sicurezza modalità di intervento.....	86

## 1. GENERALITA'

L'abitato del Comune di Corno di Rosazzo, si stende a semicerchio tra le colline di Rosazzo e Gramogliano, allo sbocco della valle del Corno. Il territorio comunale confina a Nord con il comune di Premariacco e quello di Cividale, a Ovest con i comuni di Manzano e di S.Giovanni al Natisone, a Est con il comune di Prepotto e di Dolegna del Collio, a Sud-Est con il comune di Cormons (GO).

Il Comune conta circa 3.284 abitanti e ha una superficie di 12,62 chilometri quadrati per una densità abitativa di 260,22 abitanti per chilometro quadrato.

Il Municipio sorge 88 metri sopra il livello del mare e la escursione altimetrica risulta compresa tra i 61 metri della zona a sud (verso Cormons (GO) ed i 220 metri sull'altura più alta verso nord.

Le coordinate geografiche sono 45° 59' 39,48" N espresse in latitudine Nord (distanza angolare dall'equatore verso Nord) e longitudine Est (distanza angolare dal meridiano di Greenwich verso Est).

La zona climatica per il territorio di Corno di Rosazzo, assegnata con Decreto del Presidente della Repubblica n. 412 del 26 agosto 1993 e successivi aggiornamenti fino al 31 ottobre 2009 è **5+** per 2340 gradi-giorno ( Il grado-giorno (GG) di una località è l'unità di misura che stima il fabbisogno energetico necessario per mantenere un clima confortevole nelle abitazioni. Rappresenta la somma, estesa a tutti i giorni di un periodo annuale convenzionale di riscaldamento, degli incrementi medi giornalieri di temperatura necessari per raggiungere la soglia di 20 °C. Più alto è il valore del GG e maggiore è la necessità di tenere acceso l'impianto termico. (per Corno di Rosazzo è 14 ore al giorno dal 15 ottobre al 15 aprile.

Delimitazione centro abitato In ottemperanza all'art.4 del D.L. 30/04/1992 n°285, (Nuovo Codice della strada), l'Amministrazione Comunale di Corno di Rosazzo, con Delibera della Giunta Comunale n°40 del 11/03/2013, ha individuato la delimitazione del centro abitato; allegata alla delibera esiste una idonea cartografia nella quale sono evidenziati i confini sulle strade di accesso.

## 2. PREMESSA

Per Piano di Illuminazione Pubblica si intende un progetto ed un complesso di disposizioni tecniche destinate a regolamentare gli interventi di illuminazione pubblica e privata.

Tale Piano, sarà realizzato secondo le specifiche e nel pieno rispetto della legge regionale del Friuli Venezia Giulia n. 15 del 18.06.2007 e delle s.m.i., oltre eventuali normative vigenti regionali o nazionali, (Nuovo codice della strada D.Lgs. 30 Aprile 1992 n.285, norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale leggi n. 9.10 gennaio 1991 e successive modifiche, norme tecniche europee e nazionali tipo CEI , DIN e UNI).

Le disposizioni elaborate da tale piano hanno applicazione su tutto il territorio comunale per gli impianti di futura realizzazione, mentre se tali territori ricadono in aree di tutela degli osservatori astronomici regionali (secondo gli elenchi stilati dalla Giunta Regionale), i piani di illuminazione devono provvedere anche alla sostituzione programmata ed all'adeguamento degli impianti già esistenti.

In particolare il Piano della Luce si pone come obiettivo:

- a) mettere a disposizione dell'Amministrazione uno strumento aggiornabile di pianificazione e di programmazione ambientale ed energetica, nel quale siano evidenziati gli interventi pubblici per risanare il territorio;
- b) rispettare le norme per il conseguimento della sicurezza del traffico veicolare e pedonale (parametri illuminotecnici);
- c) conseguire il risparmio energetico migliorando l'efficienza globale degli impianti;
- d) contenere l'inquinamento luminoso e i fenomeni di abbagliamento;
- e) eliminazione delle situazioni critiche o pericolose ad esempio per la sicurezza stradale, miglioramento della viabilità e della qualità di vita,
- f) ottimizzare i costi di esercizio e di manutenzione degli impianti;
- g) migliorare la qualità della vita sociale e la fruibilità degli spazi urbani, adeguando l'illuminazione alle esigenze architettoniche e ambientali.

### **3. SCOPO**

Il Piano della Luce ha una duplice natura:

- tecnico . quantitativa;
- ambientale . qualitativa.

Equindi un progetto tecnico a carattere quantitativo di previsione delle caratteristiche dei nuovi impianti a livello di:

- sorgenti luminose;
- potenze installate;
- apparecchi di illuminazione;
- sostegni;
- prestazioni illuminotecniche.

Equn progetto ambientale a carattere qualitativo di previsione delle caratteristiche dei luoghi urbani come:

- gerarchie dei percorsi;
- colore della luce;
- segnalazione urbana;
- valorizzazione di tessuti ed edifici storici;
- creazione di una dinamica della vita notturna;

Lelaborazione del Piano Urbano della Luce prevede due momenti principali:

#### **1. UNA FASE ANALITICA**

della situazione esistente, dal punto di vista storico-urbanistico e da quello illuminotecnico.

Unindagine conoscitiva si pone loobiettivo di elaborare una conoscenza percettiva, morfologica e funzionale del territorio urbano e di eseguire uno studio dello stato di fatto dellimpianto comunale per loluminazione pubblica.

Nel dettaglio si va ad analizzare attraverso la consultazione del Piano Regolatore Generale del Comune le aree omogenee, si identificano le emergenze ambientali e architettoniche e si determina la classificazione stradale della rete viaria.

Si procede individuando la consistenza dellimpianto esistente, per tipologia dei complessi illuminanti, qualità delle sorgenti luminose, valori di illuminamento sul piano stradale.

## **2. UNA FASE PROGETTUALE**

comprendente le scelte illuminotecniche per ogni classe di strada e per ogni tipologia di ambiente urbano.

La elaborazione di una serie di planimetrie riguardanti la classificazione illuminotecnica di assi e aree, scelte cromatiche e tipologiche ci porterà a disciplinare le modalità di intervento nella esecuzione dei progetti di illuminazione pubblica.

Sarà nostra cura redigere una sorta di regolamento di attuazione riguardante i criteri progettuali nei vari ambiti urbani con l'elenco delle normative a cui attenersi, i divieti e i vincoli da rispettare.

Tramite schemi delle tipologie illuminotecniche da utilizzare arriveremo anche a definire una scansione temporale degli interventi previsti divisi per priorità secondo livelli di urgenza.

## 4. RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFIA

### 4.1 Leggi:

Legge della Regione Friuli Venezia Giulia n.15 del 18 Giugno 2007 e s.m.i. " Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico"

- Decreto legislativo n. 285 del 30-4-1992 : %Nuovo Codice della Strada+
- DPR 495/92 : %Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada+
- Decreto legislativo 360/93 : %Disposizioni correttive ed integrative del Codice della Strada+approvato con Decreto legislativo n. 285 del 30-4-1992
- D.M. 12/04/95 Suppl. ordinario n.77 alla G.U. n.146 del 24/06/95 %Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani Urbani del traffico+
- DPR 503/96 : %Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche+
- Legge n. 9 del gennaio 1991 %Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali+
- Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 %Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia+
- Allegato II Direttiva 83/189/CEE legge del 21 Giugno 1986 n.317 sulla realizzazione di impianti a regola d'arte e analogo DPR 447/91 (regolamento della legge 46/90)

### 4.2 Norme:

- Norma 10439 : %Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato+
- CEI 11 - 4 : esecuzione delle linee elettriche esterne.
- CEI 11 - 17 : impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo.
- CEI 11 - 18 : impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni.
- CEI 8 - 6 : tensione nominale per i sistemi di distribuzione pubblica dell'energia elettrica in bassa tensione.
- CEI 23 - 40: guida per l'uso dei cavi a bassa tensione.
- CEI 20 - 20 : cavi isolati con PVC gomma per tensioni non superiori ai 450/750 V.

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

- CEI 20-13 : cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV
- CEI 20 - 22 : cavi non propaganti l'incendio.
- CEI 20 - 35 : cavi non propaganti la fiamma.
- CEI 20 - 11 / 20 - 34 : cavi con mescola isolante ad elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche.
- CEI-EN 50086: sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche.
- CEI 33-8 : condensatori statici di rifasamento del tipo non autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000 V.
- CEI 34-15: lampade a vapori di sodio ad alta pressione.
- CEI 34-21: Apparecchi di illuminazione.
- Norma CEI 34 . 33 : %Apparecchi di illuminazione. Parte II : Prescrizioni particolari. Apparecchi per illuminazione stradale+
- CEI 34-46: Ausiliari per le lampade. Dispositivi di innesco.
- CEI 34-46: Ausiliari per le lampade. Alimentatori per lampade a scarica.
- CEI 34-63: Condensatori per uso in circuiti con lampade fluorescenti tubolari ed altre lampade a scarica. Prescrizioni generali e di sicurezza.
- CEI 34-64: Condensatori per uso in circuiti con lampade fluorescenti tubolari ed altre lampade a scarica. Prescrizioni di prestazione.
- CEI 32-1 / 32-4 / 32-5: Fusibili a tensione non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.
- CEI 64 - 8 : impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore e 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 volt in corrente continua.
- Norma CEI 64-7 : %Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari
- CEI 70 - 1 : Gradi di protezione degli involucri.
- UNI 11248: illuminazione stradale . selezione delle categorie illuminotecniche.
- EN 13201-2 : illuminazione stradale . requisiti prestazionali
- UNI EN 13201-3 : illuminazione stradale . calcolo delle prestazioni
- UNI EN 13201-4 : illuminazione stradale . metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche
- UNI EN 40: pali per illuminazione pubblica

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

- UNI 10819 : requisiti per la limitazione della dispersione del flusso luminoso diretto verso il cielo.
- Norma EN 13201
- Norma CEI 34-33 : %Apparecchi di Illuminazione. Parte II : Prescrizioni particolari. Apparecchi per l'illuminazione stradale+
- Norme CEI 34 relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi d'illuminazione in generale
- CEN/TR 13201-1 : Rapporto tecnico Illuminazione stradale  
Parte 1: Selezione delle classi di illuminazione 13201-1

#### **4.3 Bibliografia:**

- CIE Pubblicazione n. 92 : %Guide to the lighting of urban areas+(1992)
- CIE Pubblicazione n. 115 : %Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic+(1995)
- ENEL/Federelettrica %Guida per l'esecuzione degli impianti di illuminazione pubblica+(1990)
- AIDI %Raccomandazioni per l'illuminazione pubblica+(1993)
- Piano Urbano Traffico (PUT)
- %Manuale di Illuminotecnica+, Francesco Bianchi, NIS Febbraio 95
- %Impianti a norme CEI . volume 6: Illuminazione Esterna+, TNE Maggio 97
- %Inquinamento luminoso e protezione del cielo notturno+, dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti
- %Inquinamento luminoso un problema per tutti +, CieloBuio
- AMGA S.p.A. %Rilievo impianti di illuminazione pubblica di Corno di Rosazzo+

#### 4.4 Glossario e definizioni dei termini:

- **inquinamento luminoso**: ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolare, oltre il piano dell'orizzonte;
- **inquinamento ottico o luce intrusiva**: ogni forma di irradiazione artificiale diretta su superfici o cose cui non è funzionalmente dedicata o per le quali non è richiesta alcuna illuminazione;
- **abbagliamento**: disturbo legato al rapporto tra l'intensità della luce che arriva direttamente al soggetto dalla sorgente e quella che gli arriva dalla superficie illuminata dall'impianto;
- **piano di illuminazione**: il piano redatto dalle Amministrazioni comunali per la disciplina delle nuove installazioni e per le modalità e i tempi di modifica, adeguamento, manutenzione, sostituzione o integrazione degli impianti di illuminazione esistenti;
- **osservatorio astronomico**: la costruzione adibita in maniera specifica all'osservazione astronomica a fini scientifici e divulgativi, con strumentazione dedicata all'osservazione notturna;
- **fascia di rispetto**: l'area circoscritta all'osservatorio astronomico la cui estensione è determinata dalla categoria dell'osservatorio medesimo;
- **abbagliamento**: condizione ambientale nella quale si verifica un disagio della capacità visiva, provocato da una inadatta distribuzione di luminanza o da un contrasto eccessivo tra differenti luminanze; concetto opposto è quello di comfort visivo;
- **classe di isolamento**: definisce il grado di sicurezza elettrica di un apparecchio di illuminazione in relazione al contatto accidentale diretto con le parti normalmente in tensione: la classe 1 comprende gli apparecchi muniti, oltre che di isolamento funzionale anche di morsetto di terra; la classe 2 gli apparecchi privi di morsetto di terra ma dotati di doppio isolamento; la classe 3 include esclusivamente gli apparecchi alimentati in bassissima tensione;
- **durata media di vita delle lampade**: in relazione ad un congruo e rappresentativo lotto di lampade si definisce come il numero delle ore di funzionamento dopo il quale il 50% delle lampade si spegne. I fattori che maggiormente la influenzano sono la temperatura ambiente, le variazioni della tensione di alimentazione, la frequenza delle accensioni, le sollecitazioni meccaniche.

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

Lampada ad incandescenza tradizionale ed alogeni: 1.000-3.000ore

Lampada a vapori di sodio ad alta pressione: 12.000-20.000ore

Lampada a vapori di mercurio: 7.500-12.000ore;

Lampada ad alogenuri metallici: 6.000-8.000ore

Lampada a LED: 80.000ore

- **efficienza luminosa:** riferita ad una sorgente luminosa, è il rapporto tra il flusso emesso e la potenza elettrica assorbita (lumen/watt)

Lampada ad incandescenza tradizionale ed alogeni: 10-20lm/w;

Lampada a vapori di sodio ad alta pressione: 70-120lm/w;

Lampada a vapori di mercurio: 40-60lm/w;

Lampada ad alogenuri metallici: 60-95lm/w

Lampada a LED: 100lm/w

- **Energy saving:** è l'insieme delle strategie individuate per promuovere un uso più razionale dell'energia. Un contenimento del consumo che, aggiornando la qualità del servizio, consente un più efficace uso delle risorse: risparmiare, illuminando meglio, può permettere agli amministratori comunali di liberare risorse finanziarie. Tra le diverse possibilità di intervento sugli impianti di illuminazione pubblica si possono ricordare la sostituzione di sorgenti a bassa efficienza luminosa, l'installazione di stabilizzatori di tensione, di regolatori di flusso, di orologi astronomici, la predisposizione di apparati di tele diagnostica, la razionalizzazione dei quadri di comando;

- **flusso luminoso:** è l'energia irradiata dalla sorgente luminosa, riferita alla sensibilità spettrale dell'occhio umano. È misurato in lumen (lm).

- **grado di protezione IP:** è riferito alla classificazione degli apparecchi di illuminazione basata sulla capacità di protezione rispetto ai contatti accidentali e alla penetrazione di polvere e umidità: delle due cifre caratteristiche, la prima indica la protezione rispetto ai corpi estranei, da 0 a 6 (totale protezione contro la polvere); la seconda il grado di ermeticità rispetto alla penetrazione dell'acqua, da 0 a 8 (possibilità di sommersione);

- **illuminamento (E):** è il rapporto tra il flusso luminoso ricevuto da una superficie e l'area di tale superficie. È misurato in lux (lx); - inquinamento luminoso: è il complesso dei fenomeni artificiali che comportano la dispersione del flusso luminoso verso la volta celeste, limitandone la visibilità notturna. I danni causati dall'inquinamento luminoso sono di natura ambientale (alterazione dell'attività foto

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

sintetica nelle piante, dei ritmi circadiani negli animali); culturale (difficoltà dell'osservazione astronomica) ed economica (spreco energetico);

- **intensità luminosa (I)**: per una sorgente luminosa e in una direzione convenuta, è il rapporto tra il flusso emesso in un elemento di angolo solido contenente la data direzione e l'elemento stesso di angolo solido. È misurata in candele (cd).

- **lampada ad incandescenza**: lampada nella quale un filamento di tungsteno, avvolto in spirale multipla e contenuto in un ampolla di vetro, viene portato all'incandescenza mediante passaggio di corrente elettrica, emettendo così radiazioni visibili;

- **lampada ad alogeni**: lampada ad incandescenza nella quale l'ampolla contiene, oltre al gas di riempimento, dei gas alogeni (iodio, bromo), che hanno funzione di combinarsi con il tungsteno vaporizzato nelle zone più fredde della lampada. In questo modo si ottengono lampade di maggior durata perché il filamento tende a ricostruirsi, ed una maggiore efficienza perché il filamento può raggiungere una temperatura di funzionamento più elevata.

- **lampada a scarica**: lampada nella quale la luce è prodotta da una scarica elettrica attraverso un gas, un vapore di metallo o una amalgama di diversi gas: a differenza della lampada ad incandescenza, tale lampada necessita di apparecchiature elettriche ausiliarie per il suo funzionamento (l'alimentatore, il condensatore di rifasamento, in alcuni casi l'accenditore o starter);

- **lampada a vapori alogenuri metallici**: lampada a vapori di mercurio ad alta pressione, nelle quali il tubo di scarica, in quarzo o allumina, contiene, oltre al mercurio e all'argon, sostanze aggiunte quali sodio, tallio, indio in forma di alogenuri e terre rare;

- **lampada a vapori di mercurio ad alta pressione e bulbo fluorescente**: lampada a scarica nella quale il tubo di scarica in quarzo, contenente mercurio, è racchiuso in un bulbo ellissoidale rivestito interamente da polveri fluorescenti;

- **lampada a vapori di sodio ad alta pressione**: lampada a scarica nella quale il tubo di scarica, in quarzo o allumina, contiene, oltre al gas di innesco (xenon e argon), una amalgama di sodio e mercurio;

- **lampada fluorescente**: lampada a scarica a vapori di mercurio a bassa pressione nella quale la maggior parte della luce è emessa da uno strato di materiale fluorescente che riveste interamente il tubo di scarica, eccitato con la radiazione ultravioletta della scarica stessa;

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

- **lampada a led**: la luce bianca viene generata partendo dall'emissione di un diodo a luce blu. Tale emissione viene sfruttata per stimolare una specifica polvere fluorescente ed ottenere in risposta un'emissione secondaria gialla.

In presenza della giusta concentrazione di materiale fluorescente, la luce primaria blu si combina con quella secondaria gialla in modo da creare una distribuzione spettrale percepita come colore bianco dall'occhio umano. Un diodo ad emissione luminosa è composto da diversi strati di materiale semiconduttore. Quando il LED è polarizzato direttamente, uno strato particolarmente sottile, chiamato strato attivo, genera luce. Diversamente da quanto avviene nelle lampade ad incandescenza che irradiano uno spettro continuo, un LED emette luce praticamente monocromatica di un particolare colore. Il colore della luce dipende dal materiale utilizzato. I due sistemi di materiale AlInGaP e InGaN sono utilizzati per creare LED con elevata luminosità in tutti i colori, dal blu al rosso fino al bianco (conversione di luminescenza);

- **luminanza (L)**: in una direzione data, è il rapporto tra l'intensità luminosa emessa, riflessa o trasmessa da una superficie in quella direzione e l'area appartenente alla superficie stessa. È misurata in cd/mq;

- **rendimento ottico**: riferito ad un sistema di illuminazione composto da apparecchio e lampada, è il rapporto tra il flusso luminoso emesso da tale sistema e il flusso luminoso generato dalla sola lampada;

- **resa cromatica**: è la capacità di una sorgente luminosa artificiale di riprodurre i colori diurna. L'indice di resa cromatica è un valore numerico che raffronta la resa cromatica di una lampada con quella della luce diurna o ad incandescenza (Ra=100).

Lampada ad incandescenza tradizionale ed alogeni: Ra=100;

Lampada a vapori di sodio ad alta pressione: Ra= 20-65;

Lampada a vapori di mercurio: Ra= 50-60;

Lampada ad alogenuri metallici: Ra=65-95;

Lampada a LED: Ra= 60-70;

- **temperatura di colore correlata**: riferita ad una sorgente luminosa, esprime la tonalità della sua luce: è la temperatura alla quale un corpo nero (radiatore perfetto) deve essere portato affinché emetta una luce simile a quella della sorgente in esame. Maggiore è la temperatura di colore di una sorgente, più fredda sarà la sua luce. Si misura in gradi Kelvin (K).

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

Lampada ad incandescenza tradizionale ed alogeni: 2.700-3.000K;

Lampada a vapori di sodio ad alta pressione: 1.950-2.500K;

Lampada a vapori di mercurio: 3.000-4.200K;

Lampada ad alogenuri metallici: 3.000-6.000K;

Lampada a LED: 3.100-6.000K;

- **uniformità di illuminamento (o di luminanza):** riferita ad una superficie illuminata, l'uniformità complessiva ( $U_0$ ) è il rapporto tra valore minimo e valore medio di illuminamento (o di luminanza); l'uniformità longitudinale ( $U_i$ ) è il rapporto tra minimo e massimo illuminamento (o luminanza) lungo una linea parallela all'asse principale rispetto alla posizione dell'osservatore.

## 5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

### 5.1 Cenni storici

Il territorio comunale fu sede di insediamenti umani fin dal mesolitico. Sono state ritrovate diverse tracce di insediamenti risalenti all'epoca romana, una fornace, una Villa, tracce della strada che collegava Forum Julii (Cividale) e il Pons Sontium (Isonzo), dove si collegava alla via consolare fra Aquileia ed Emona (Lubiana). Abitato anche nell'Alto Medioevo, il sito appartenne ai patriarchi di Aquileia, che nel 1135 lo cedettero all'Abbazia di Rosazzo.

Corno è il nome del torrente (dal latino cornum) dal quale ha preso in parte la denominazione anche Corno di Rosazzo. Nasce con il nome di Rio Chiaro alle falde del monte Plagnava, scorre nei pressi dell'abitato di Corno di Rosazzo e si getta nel torrente Judrio all'altezza di Chiopris-Viscone. Un luogo detto Cornium è ricordato nel 1211 (in loco qui dicitur Cornium). Nel 2011 si sono commemorati gli 800 anni di storia di Corno. Rosazzo deriva da un aggettivo formato sul latino rosa attraverso il suffisso -aciu e indica una località e le sue rose. Anche lo stemma del comune ricorda questa etimologia: " d'azzurro, alla cornucopia d'argento posta in banda e rivolta verso il basso, dalla quale fuoriescono rose rosse, fogliate di verde"

Come detto in precedenza, il territorio comunale è leggermente collinare (da 61m a 220m) sul livello del mare ed è formato da frazioni e località sorte a ridosso di chiese o santuari come di seguito indicato:

Santuario Madonna d'Aiuto all'ingresso del capoluogo

Il Santuario Madonna d'Aiuto, posto sulla riva sinistra del torrente Corno sarebbe stata trasportata dalla corrente una piccola statua raffigurante la Madonna e per preservarla i fedeli vi eressero nel 1655 una chiesa dedicata alla Santissima Vergine, venerata con l'attributo di *auxilium christianorum* ("aiuto dei cristiani").Ogni anno vi si svolge il *Perdòn'* dal 15 agosto all'8 settembre, segno della devozione ancora viva nella popolazione.



PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

Vista di giorno

Vista di notte

❖ Chiesa di S. Maria del Rosario nel capoluogo

Chiesa parrocchiale S. Maria del Rosario, risale al 1400. Della vecchia Chiesa resta una notizia: nel 1549 il pittore Polame Valentino di Udine dipinse un'icona; nel 1674 fu dato inizio ai lavori di ristrutturazione e ampliamento terminati 62 anni dopo. Nel 1903 il pittore Antonio Brollo di Gemona dipinse due quadri di pregevole fattura. Al suo interno anche un organo settecentesco. Vicino alla Chiesa si erge Villa Bigozzi. Cabassi: il corpo di fabbrica centrale della casa padronale risale al 1700 mentre il classico porticato risale al 1800. L'ala rivolta verso il torrente Corno, sembra essere precedente al 1700. Alle porte del capoluogo sorge il Santuario di Madonna d'Aiuto risalente alla metà del Seicento. All'interno è conservata la seicentesca statua lignea della Madonna con Bambino, venerata per aver preservato la popolazione dall'epidemia di colera del 1836. Nel 1843 venne ampliata; il campanile fu terminato nel 1932.



Vista di giorno



Vista di notte

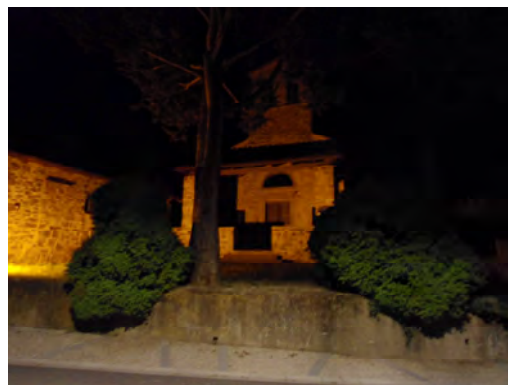
❖ Chiesa di S. Giacomo Apostolo a Noax

Chiesetta di S. Giacomo Apostolo, a Noax, risale al XIII sec., in seguito fu ampliata e restaurata. Internamente vi sono affreschi risalenti al tardo Trecento e al primo Cinquecento ed un settecentesco altare in marmo policromo che accoglie una pala di Leopoldo Zuccolo (festa del Patrono 3 febbraio).

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO



Vista di giorno



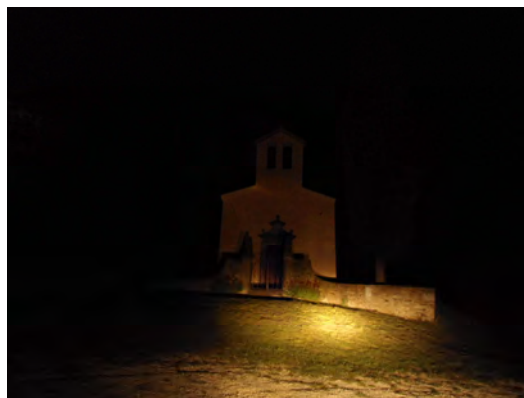
Vista di notte

❖ Chiesa di S Leonardo a Gramogliano

Chiesetta di S.Leonardo, in località Gramogliano, risale al XV sec. con restauri del 1700. Vi sono conservati due affreschi di Jacum Pitôr, pittore girovago di Nimis, unico esempio di naïf friulano (festa del Patrono 6 novembre).



Vista di giorno



Vista di notte

❖ Chiesa di S. Martino a Visinale

Chiesa di S.Martino a Visinale, sorge su un antico impianto del 1300, in seguito, fu più volte distrutta e ricostruita. L'attuale moderno edificio ospita in una nicchia della facciata, la statua del Patrono, festeggiato l'11 novembre.

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO



Vista di giorno



Vista di notte

❖ Chiesa di S. Andrea Apostolo a S. Andrat del Judrio

Chiesa di S. Andrea Apostolo, nella frazione di S. Andrat del Judrio, fu rifatta su un impianto dell'XI secolo, ed inaugurata il 22 settembre 1807; fu utilizzata per la liturgia comunitaria fino all'11 novembre 1972, quando fu consacrata la moderna parrocchiale progettata dall'architetto Ria, al cui interno è conservata una pregevole tela settecentesca, raffigurante la Madonna con Bambino, attribuita alla Scuola del Dolci. La primitiva Chiesa di S. Andrea posta all'interno di un'antica cinta, ha semplici linee architettoniche, di recente alcuni scavi hanno portato alla luce testimonianze di sepolture risalenti al XII sec. Al suo fianco si innalza il campanile inaugurato nel 1912.



Vista di giorno



Vista di notte

❖ Chiesetta di S. Michele Arcangelo in Località Casali Gallo

Chiesetta di S. Michele Arc., in loc. Casali Gallo, nata come oratorio della vicina Villa Vanni degli Onesti, probabilmente risale al XIV sec., restaurata agli inizi del Settecento. Sull'altare è collocata la statua di S. Michele Arcangelo a cui è dedicata. Di recente in fase di restauro sono venuti alla luce alcuni affreschi di stile germanico raffiguranti gli Apostoli (festa del Patrono 29 settembre).

❖ **Castello di Gramogliano**

Proprietà degli omonimi signori, è citato per la prima volta in un documento del 1292: dopo il loro avvicinamento ai conti di Gorizia, all'inizio del Trecento, le truppe del Patriarca Ottobono circondarono il maniero e ne saccheggiarono i dintorni. Passato in feudo ai signori di Herbenstein, il fortilizio fu preso e atterrato nel 1353 dal patriarca Nicolò di Lussemburgo, ma i conti di Gorizia nel 1377 ne decisero la ricostruzione e riuscirono nell'intento solo nel 1424; appena ultimato il castello fu occupato dalla Repubblica Veneziana, che lo infeudò ai conti Zucco-Cuccagna. Nel 1431 il patriarca Ludovico di Teck, impegnato nel tentativo di riprendere i territori sottrattagli dai Veneziani, mise a ferro e fuoco una vasta parte delle colline orientali, compreso il paese di Corno. Questo insieme al castello di Gramogliano, nel 1509, furono poi devastati dalle milizie guidate dal duca di Brunswich. Purtroppo delle cinque torri originarie resta solo la torre centrale, alta 12 metri, con una circonferenza di 16 metri, di pietrame smussato e ciottoli di fiume.

❖ **Villa Nanchini Cabassi**

La Villa Nachini - Cabassi (1720 d.C. circa) è annoverata tra le prime Ville venete in Friuli. La sua peculiarità è data dall'architettura appartenente all'alto medioevo che le conferisce un'unicità quasi impareggiabile nel suo genere.

❖ **Stele di Visinale . Osteria all'Armistizio**

Ricorda la fine del dominio austriaco la **antica Osteria all'Armistizio**, che si trova alle porte del paese: è celebre per il piatto, custodito in essa, nel quale la tradizione popolare vuole che, il 26 luglio 1866, le delegazioni italiana ed austriaca, impegnate nella stesura dell'Armistizio di Cormons, abbiano consumato un frugale pasto. Altre sono le testimonianze belliche, come la **Stele di Visinale**, che ricorda il colpo di fucile sparato da un finanziere, posto a guardia del vecchio ponte di legno della dogana, contro gli Austriaci nella notte tra il 23 e il 24 maggio 1915, che segnò l'inizio della Prima Guerra Mondiale.

## **5.2 Morfologia del territorio**

L'abitato si stende a semicerchio tra le colline di Rosazzo e Gramogliano, allo sbocco della valle del Corno. Il territorio comunale confina a Nord con il comune di Premariacco e quello di Cividale, a Ovest con i comuni di Manzano e di S.Giovanni al Natisone, a Est con il comune di Prepotto e di Dolegna del Collio, a Sud-Est con il comune di Cormons (Go). E' posto all'interno di una delle più belle zone collinari

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

della regione, il triangolo collinare fra Udine, Cividale e Cormòns, fatto di boschi, vigneti, radi casolari, qualche antica villa nascosta nel verde e una severa abbazia-fortezza. Quest'isola naturalistica si arricchisce della "ponca", il terreno costituito da spessi depositi di argille calcaree e marme, preziosissimo per le ricche estensioni di vigneti che, alternate a boschi e a radi casolari, danno i più pregiati vini della regione. Il territorio è percorso da due torrenti:

**il Corno**, che nasce alle falde del monte Plagnava, si getta nello Iudrio nelle vicinanze di Chiopris, dopo un percorso di circa 24 chilometri;

**lo Judrio**, che segna il confine naturale tra le province di Udine e di Gorizia, ha avuto nel corso della storia la funzione di confine politico e attualmente segna quello fra Italia e Slovenia fino all'altezza di Mernico, per poi entrare definitivamente in terra italiana. Poverissimo di acque, nasce dal monte Colovràt, attraversa una lunga vallata, stretta e a ripidi versanti, fino a Prepotto, si allarga in pianura (dove riceve gli affluenti Corno e Versa) e sfocia nel Torre dopo un percorso di 52 chilometri.

A partire dagli anni sessanta, in concomitanza con lo sviluppo artigianale, industriale del paese, legato alla produzione di sedie, tavoli ed arredi in legno (Corno di Rosazzo fa parte del famoso triangolo della sedia) e quindi all'incremento della popolazione, il paese si è praticamente riunito lungo la Strada Regionale 359 che attraversa l'abitato da Nord a Sud ed alla Strada Provinciale 29 che lo attraversa invece da Est a Ovest. Rimangono ancora leggermente al di fuori del centro abitato, la località di Noax a nord e la nuova zona artigianale - industriale denominata %Glaudins+nella zona a sud-est del paese.

### **5.3 Area di protezione degli osservatori astronomici**

Come previsto dall'art.7 commi 3,4,5 e 5 della L.R. 15/2007 (Disposizioni in materia di osservatori astronomici) la Regione con delibera n°150 del 25/01/2008 ha individuato sia la tipologia degli osservatori astronomici che le relative fasce di rispetto, come di seguito evidenziato.

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

ALLEGATO ALLA DELIBERA N. 150 DEL 25 GENNAIO 2008

OSSERVATORI ASTRONOMICI NEL FRIULI - VENEZIA GIULIA - L.R. 18 giugno 2007, n. 15, art. 7

		ente	località	Indirizzo	coordinate
1. PROFESSIONALI raggio minimo = 25 km	a	Istituto Nazionale di Astrofisica	Trieste - Basovizza	34012 Trieste (TS) - località Basovizza 302	5.055.050 2.432.350
2. NON PROFESSIONALI raggio minimo = 10 km	a	Associazione Friulana di Astronomia e Meteorologia	Remanzacco	33047 Remanzacco (UD) - Piazza T. Col. Miani 1	5.105.000 2.390.000
	b	Associazione Pordenonese di Astronomia	Montebelluna	33086 Montebelluna (PN) - località Grizzo	5.113.900 2.336.500
	c	Circolo Astrofili Talmassons	Talmassons	33030 Talmassons (UD) - via Cadorna 57	5.068.700 2.373.750
	d	Circolo Culturale Astronomico di Farra d'Isorzo	Farra d'Isorzo	34072 Farra d'Isorzo (GO) - strada della Colombara 11	5.085.800 2.405.250
	e	Circolo Culturale Astrofili di Trieste	Trieste - Prosecco	o/o Ostello Scour Alpe Adria - 34017 Trieste (TS) - Prosecco 381 - località Campo Sacro	5.063.150 2.420.850
	f	Liceo Scientifico "Duca degli Abruzzi" di Gorizia	Gorizia	34170 Gorizia (GO) - viale XX Settembre 11	5.089.250 2.412.950
	g	Osservatorio Astronomico Paola	Roveredo in Piano	33080 Roveredo in Piano (PN) - via XX Settembre 237	5.096.850 2.335.500
	h	Polse di Coughtes	Zuglio	33020 Zuglio (UD) - via Fieles 1	5.147.250 2.368.400
	i	Associazione Friulana di Astronomia e Meteorologia	Monte Matajur	o/o Rifugio "G. Pelizzo" - Monte Matajur - Savogna (UD)	5.117.650 2.407.250

IL SEGRETARIO GENERALE

IL PRESIDENTE

**Comma 3.** La regione individua mediante cartografia in scala adeguata le fasce di rispetto degli osservatori astronomici di cui all'allegato A inviando ai Comuni interessati copia della documentazione cartografica.

**Comma 4.** Le fasce di rispetto degli osservatori hanno un'estensione di raggio, fatti salvi i confini regionali, pari a:

- a) non meno di 25 chilometri per gli osservatori professionali;
- b) non meno di 10 chilometri per gli osservatori non professionali.

**Comma 5.** Entro dodici mesi dall'entrata in vigore della presente legge, la Giunta regionale approva un regolamento disciplinante i criteri e le modalità di adeguamento degli impianti di illuminazione esistenti entro le fasce di rispetto di cui al comma 4.

**Comma 6.** La Giunta regionale aggiorna periodicamente l'elenco degli osservatori di cui all'allegato A, anche su proposta della Società Astronomica Italiana e dell'Unione Astrofili Italiani, individuando le relative fasce di rispetto.

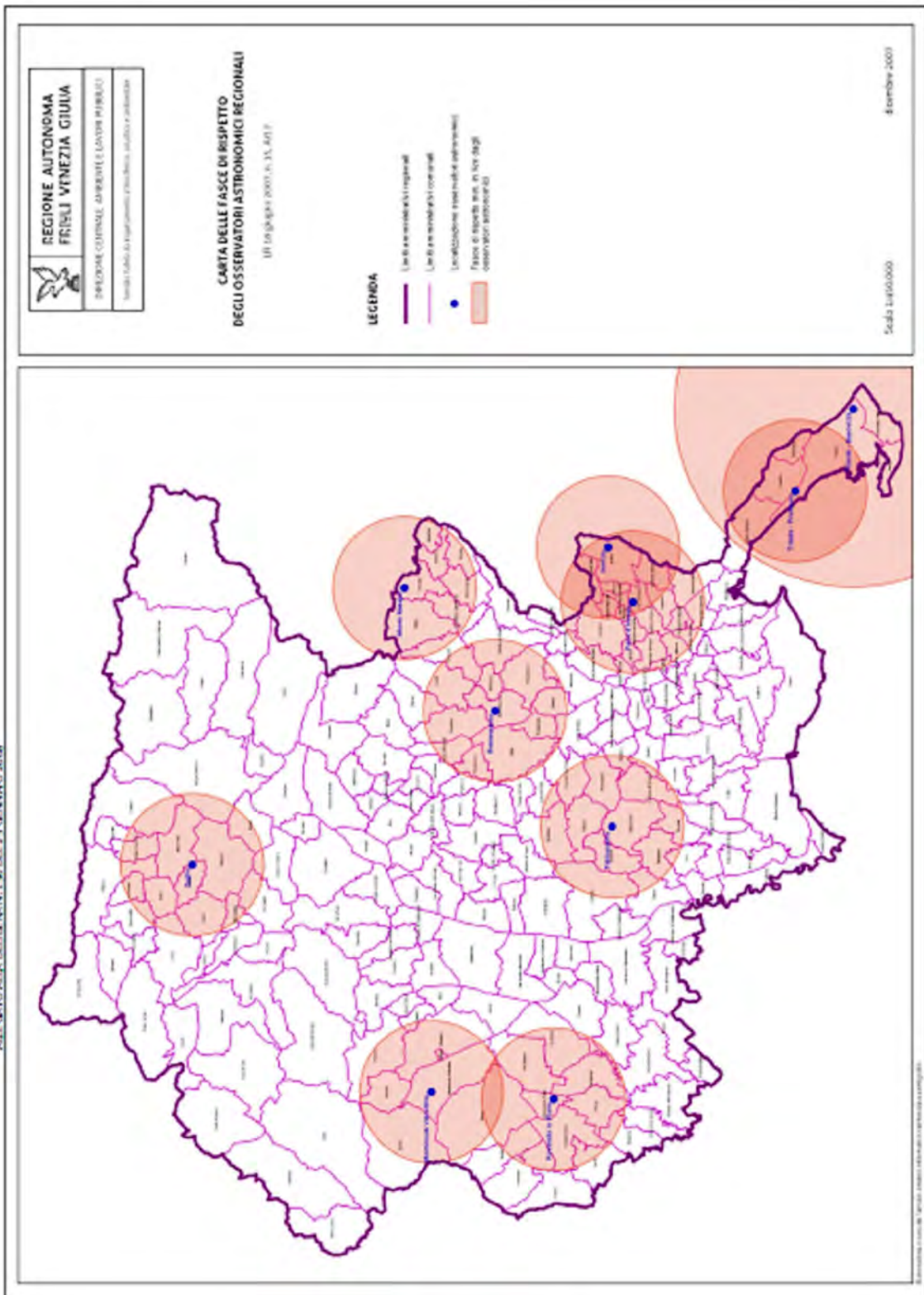
PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

FASCE DI RISPETTO IN BASE ALLA DELIBERAZIONE N°150 DEL 25.01.2008

In base alla Delibera Regionale, una parte del territorio di Corno di Rosazzo rientra nella fascia di rispetto dell'osservatorio astronomico non professionale di Farra d'Isosonzo, e precisamente la parte sud ovest nella località di Visinale dello Judrio.

Di seguito viene evidenziata la CARTA DELLE FASCE DI RISPETTO DEGLI OSSERVATORI ASTRONOMICI REGIONALI.

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO



## 5.4 Zone omogenee

Il territorio comunale si può suddividere in cinque grandi categorie e zone omogenee per specificità e destinazione d'uso come rappresentato nell'allegata tavola grafica Centro storico

Come già detto in precedenza il Comune di Corno di Rosazzo è formato da più centri storici nati intorno alle varie chiese, nel nostro caso il centro storico è quello compreso fra via del Plebiscito verso nord, via Ostermann, via Resistenza sempre verso nord comprendente la Chiesa Parrocchiale, villa Nanchini Cabassi e Piazza XXVII Maggio, raffigurato nella tavola grafica; Via Centa che è una laterale di Via Papa Giovanni XXIII, si differenzia dal resto del territorio per la rete viaria particolarmente articolata e di dimensioni molto limitate in larghezza.

### 1. Zone residenziali

Le zone residenziali sono ubicate ai lati delle vie principali delle frazioni di Visinale, S. Andrat dello Judrio, Gramogliano e Corno di Rosazzo, che presentano delle arterie viarie regolari e di larghezza omogenea, spesso dotate di marciapiedi sui due lati, tranne che in piccoli tratti sprovvisti di marciapiede

### 2. Zone periferiche rurali:

La periferia delle zone centrali e residenziali è costituita da piccoli insediamenti edilizi a destinazione d'uso di civile abitazione lungo le strade secondarie di collegamento, circondate sostanzialmente da terreni agricoli. La rete viaria è leggermente tortuosa, prevalentemente in ascesa in quanto si trova su terreni collinari e presenta una carreggiata di media larghezza sostanzialmente sprovvista di marciapiede e la limitazione della banchina stradale è deputata a fossati di scolo delle acque.

### 3. Zona industriale

La zona industriale denominata "Glaudins" è posta a Visinale dello Judrio nella zona a sud-ovest del paese verso il confine con Dolegnano è in fase di realizzazione.

### 4. Aree verdi

La principale area verde si trova nel capoluogo in prossimità della zona sportiva, dove sono ubicati i campi sportivi, la palestra ed i campi di pallacanestro e di tennis e la casa dell'acqua.

L'Amministrazione Comunale intende naturalmente proseguire con la standardizzazione dei pali ed armature già presenti nelle varie zone, ma utilizzando sorgenti a led per contenere i consumi.

## 5.5 Piano regolatore Comunale

L'Amministrazione Comunale si è dotata di un Piano Regolatore Comunale che al momento è aggiornato alla variante n°24, nel quale sono individuate le aree residenziali, produttive e commerciali.

## 5.6 Infrastrutture e sistema viabilistico

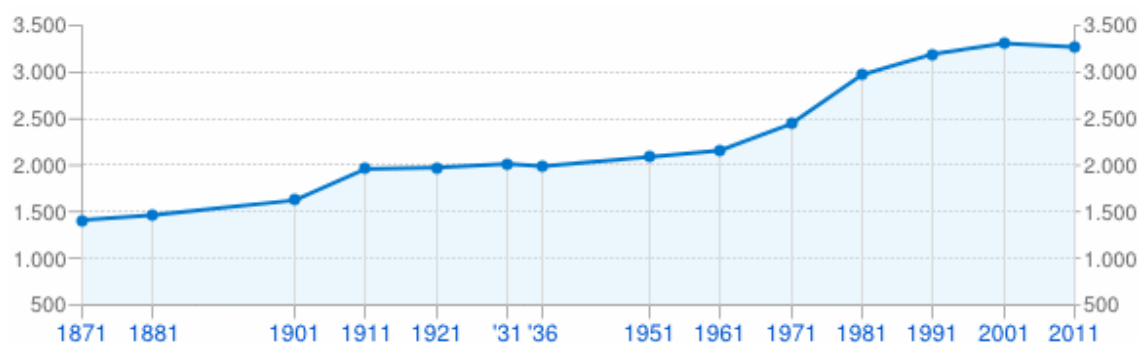
Nel territorio del Comune di Corno di Rosazzo non sono presenti infrastrutture di carattere sovra comunale (tipo ferrovie, aeroporti ecc.), a parte la Strada Statale 356 che attraversa il paese da sud a nord nella direttrice Cormons (GO) - Cividale del Friuli (UD) e della Strada Provinciale n°29 che lo attraversa da ovest a est da San Giovanni al Natisone verso il confine di stato con la Slovenia.

## 5.7 Integrazione con altri piani territoriali

Il presente Piano Comunale di Illuminazione si integra naturalmente con il PUT (Piano Urbano del Traffico) e con il Piano Regolatore Comunale.

## 5.8 Andamento della popolazione negli ultimi anni.

Il grafico sottostante, evidenzia che la popolazione è ancorata allo sviluppo economico del Comune, che fa parte del famoso triangolo della sedia, con S. Giovanni al Natisone e Manzano, con un incremento costante dal 1960 al 2000, comparto che è entrato in difficoltà con la recente crisi economica dal 2008 ad oggi, ma che mostra di tenere ancora anche se la popolazione è in leggera decrescita.



Popolazione residente ai censimenti

COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO (UD) - Dati ISTAT - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Anno	Popolazione
2012	3261
2013	3265
2014	3240
2015	3219
2016	3189

## 6. EVOLUZIONE STORICA DELL'ILLUMINAZIONE COMUNALE

La comunità di Corno di Rosazzo, come già detto in precedenza, ha solide radici cristiane e come le frazioni ed i borghi sono sorti a ridosso delle chiese e santuari anche l'illuminazione pubblica ha privilegiato questi luoghi e quindi qui sono stati installati i primi punti luce, in particolare presso la Chiesa Parrocchiale ed al Santuario della Madonna del Aiuto, ancora esistenti ed i più vetusti ed altamente inquinanti essendo di tipo a globo, che mandano la luce verso l'alto, a seguire sono stati installati i punti luce nella parte centrale del capoluogo in Via Forum Julii, poi si è provveduto ad installare punti luce a macchia di leopardo in tutto il territorio comunale, con armature diversificate e pali soprattutto con sbracci curvi.

A partire dalla seconda metà degli anni novanta, le Amministrazioni Comunali che si sono succedute hanno invece adottato una programmazione più accurata, approfittando dello sviluppo demografico del Comune, hanno via via incrementato l'illuminazione pubblica in concomitanza con l'attività edificatoria delle zone residenziali. Inoltre negli stessi anni sono state scelte le armature di due tipologie, lungo le strade principali, Via Aquileia, Via Forum Julii, via Plebiscito di tipo tipicamente stradale della Siteco SL 50, SL100 con lampade al sodio a bassa pressione SAP fa 50W, 100W, 150W e 250W della Siemens e pali da 8m, 9m, 10m e 11m, mentre nella zona residenziale del capoluogo in particolare in Via Resistenza, Via XXV Aprile, Via dei Pini ed in tutte le vie laterali quali via Bernardis, via IV Novembre, via Tiepolo, via Marchetti, via Alemanno, via Gramsci, via Gortani è stata scelta una armatura tipo arredo urbano con lampade al mercurio da 125W con palo da 5m o 6m.

Con i primi anni duemila l'Amministrazione Comunale ha incominciato a mettere in sicurezza, adeguando gli impianti esistenti soprattutto utilizzando le armature e morsettiere in classe II, eliminando così il problema dei contatti diretti.

Dal 2003 al 2007, prima dell'entrata in vigore della Legge della Regione Friuli Venezia Giulia n.15 del 18 Giugno 2007 e s.m.i. " Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico" sono state messe in sicurezza le vie Pio Paschini, Centa , 1° Maggio, via della Dogana, via delle Vigne, Don Minzoni, Papa Giovanni XXII, Aquileia, Forum Julii, San Martino, Plebiscito (parte) con la sostituzione di tutte le armature ed in molti casi anche dei pali di sostegno e collegamenti.

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

Le armature sono state uniformate al tipo SR 50, SR 100 da 70W e 100W della Siemens che erano simili alle SL montate precedentemente, ma con caratteristiche migliorative. Nel rifacimento di via Plebiscito (parte) sono state introdotte le armature architettoniche del tipo Neri a campana, che saranno utilizzate successivamente in altre parti del Comune.

Nello stesso periodo e sono state illuminate ex novo le vie San Biagio a Noax, Glaudins, Colli Orientali, Plebiscito (parte).

Nel 2009 è stata introdotta per la prima volta in provincia di Udine, l'illuminazione stradale a led, con i lavori relativi al 7° lotto (ampliamento ed adeguamento normativo) di parte della Strada Provinciale n°29 del Collio, facente parte del Comune di Corno di Rosazzo denominata Via Quattroventi.

In questo lotto si sono utilizzate le armatura della Guzzini tipo Delphi con 59 led e potenza totale 76W al posto delle precedenti armature ormai obsolete da 150W senza vetro e sostituendo i pali in cemento di altezza 11m con altri in acciaio tronco conici da 8m con una interdistanza di circa 31m e quindi in aderenza alla L.R. 15/2007 allora in vigore.

Nel 2011 la Regione ha deliberato un contributo sostanzioso per i Comuni raggruppati nell'ambito Cividalese, per la sostituzione di armature esistenti con altre a led. Il Comune di Corno di Rosazzo ne ha beneficiato ed ha così potuto sostituire ben 120 armature più datate, con altre sia della Guzzini tipi Lavinia che Philips tipo BGP 352 sempre a led. L'Amministrazione Comunale ha giustamente deciso di sostituire soprattutto le armature nelle zone residenziale in quanto molto diversificate tra loro oltre che obsolete.

Con questo intervento quindi si sono sanate le situazioni a sud del paese nelle vie 1° Maggio, Caterina Percoto, Francesco da Manzano, Pio Paschini, Penne Nere, Don Minzoni, San Martino, Dosualdo di fronte alla Chiesa di San Andrat, utilizzando le armature Lavinia. Anche verso il centro del paese nelle vie Donatori di Sangue, Gramsci, Pirona e Divisione Julia sono state utilizzate il tipo Lavinia della Guzzini. Nelle vie Matteotti e parte di via del Torrione sono state utilizzate il tipo BGP 352 della Philips.

Nel 2014 la Regione Friuli Venezia Giulia nell'ambito del POR FESR 2007-2013 OBIETTIVO COMPETITIVITA' E OCCUPAZIONE - ASSE 5 "COSCOSTENIBILITA' ED EFFICIENZA ENERGETICA DEL SISTEMA PRODUTTIVO" Attività 5.1.a.2 "Promozione dell'efficienza energetica per i Comuni" ha deliberato la concessione di

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

un contributo a fondo perduto al Comune di Corno di Rosazzo, il quale ha deciso di sostituire armature e pali nella zona residenziale nel centro del paese.

Per questa zona è stato deciso di utilizzare quale punto luce, un palo cilindrico in acciaio da 6m fuori terra ed armature a led tipo Wow della Guzzini con potenza da 25W e 32W, questa tipologia sarà tipica da ora in poi come arredo urbano per tutta la zona residenziale.

Con questo lotto di lavori sono stati installati 65 punti luce nelle vie XXV Aprile, Resistenza, Tiepolo, via dei Pini in completa aderenza alla L.R. 15/2007.

Infine nel 2015 con risorse proprie del Comune nell'ambito di lavori di costruzione del marciapiede in via IV Novembre, sono stati installati n°9 punti luce come descritti in precedenza.

Sempre nel 2015 con risorse proprie del Comune, con il 9° lotto, ha installato, su basamenti e cavidotti esistenti, n° 5 punti luce architettonici di fronte alla Chiesa di San Giacomo a Noax, composti da pali artistici di altezza 5,2m fuori terra e con armatura tipo Campana+della Neri a led di potenza di 53,9W.

Infine sempre in località Noax ma nella zona denominata Case Zucco sono stati tolti tre punti luce da 70W fotovoltaici ed è stato costruito un nuovo impianto collegato al quadro di Noax, composto da pali cilindrici in acciaio da 8m fuori terra ed armature a led tipo Wow della Guzzini da 58,8W di potenza.

Attualmente non sono stati installati nel territorio comunale, regolatori di flusso luminoso, (ad eccezione della lottizzazione Claudins in fase di acquisizione da parte dell'Amministrazione Comunale) che potrebbero far diminuire di circa il 20-30% i consumi (vedi capitolo 11 Energy Saving) nelle strade nelle quali sono installate armature stradali con sorgenti a SAP.

## 7. CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DEL TERRITORIO

### 7.1 Introduzione alla classificazione illuminotecnica

Fra gli obiettivi del Piano della luce vi è la classificazione dell'intero territorio al fine di permettere la futura progettazione illuminotecnica di strade, piazze, giardini, piste ciclabili, incroci principali e torri faro.

#### Piano urbano del traffico

L'Amministrazione Comunale di Corno di Rosazzo si è dotata di un Piano Urbano del Traffico (PUT) approvato nel giugno del 1997 e pertanto ormai datato. Prima della stesura di questa relazione è stato richiesto al Corpo Comunale di Polizia Locale "Corre Judrio Natison+", di fornire la loro valutazione sulla classificazione delle strade del Comune di Corno. Con lettera di Protocollo Generale n° 8073/2016 La Polizia Locale ha dichiarato che tutte le strade asfaltate presenti all'interno del territorio, ai sensi delle norme di cui all'art.2 c.3° del Codice della Strada (CdS), sono classificabili come strade tipo **Í FÍ** (STRADE LOCALI: strada urbana od extraurbana opportunamente sistemata ai fini di cui al comma 1 non facenti parte degli altri tipi di strade.) Per quanto riguarda le strade extraurbane inserite all'interno delle STRADE LOCALI, ai sensi del comma 6° del sopracitato art.2 sono a loro volta distinte come sotto riportato:

- Strada Regionale (SR 356 nel tratto ricadente all'esterno della delimitazione del centro abitato)
- Strada Provinciale (SP 29 nel tratto ricadente all'esterno della delimitazione del centro abitato)
- Strade Comunali (tutti i tratti di strada SC, ricadenti all'esterno della delimitazione del centro abitato).
- Tenuto conto che la classificazione delle strade regionali e provinciali deve essere fatta dall'ente proprietario delle medesime, sentiti nelle vie brevi i funzionari dei due enti:
- La Regione (SR 356) non ha fatto ancora la classificazione, ma di tenere conto della classificazione di strada di tipo **Í CÍ** Strada extra urbana secondaria la parte ricadente all'esterno della delimitazione del centro urbano con velocità superiore ai 50-60 km/h.
- La provincia (SP 29) non ha fatto ancora la classificazione, ma considerano di tenere conto della classificazione **Í FÍ** (STRADE LOCALI).

Tutto ciò considerato, queste indicazioni sono la fonte principale unitamente alla Norma UNI 11248 secondo i quali si è provveduto alla classificazione delle strade ai fini illuminotecnici come rappresentato nella tavola grafica allegata.

Pertanto la classificazione della strada, sulla base della quale procedere per la determinazione delle categorie illuminotecniche di riferimento, è stata condotta in base ad una valutazione circa la tipologia di traffico, presenza di interferenze, presenza di passaggi pedonali, presenza di svincoli ed intersezioni

### **Strade a traffico motorizzato**

La classificazione delle strade risulta fondamentale per pianificare al meglio l'illuminazione, in quanto le caratteristiche che gli impianti dovranno soddisfare dipendono strettamente dal tipo di strada che si intende illuminare. Il Codice della Strada prevede le seguenti classificazioni:

*A - AUTOSTRADA:* omissis.

*B - STRADA EXTRAURBANA PRINCIPALE:* omissis

*C - STRADA EXTRAURBANA SECONDARIA:* strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine.

*D - STRADA URBANA DI SCORRIMENTO:* strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico, ciascuna con almeno due corsie di marcia, ed una eventuale corsia riservata ai mezzi pubblici, banchina pavimentata a destra e marciapiedi, con le eventuali intersezioni a raso semaforizzate; per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali esterne alla carreggiata, entrambe con immissioni ed uscite concentrate.

*E - STRADA URBANA DI QUARTIERE:* strada ad unica carreggiata con almeno due corsie, banchine pavimentate e marciapiedi; per la sosta sono previste aree attrezzate con apposita corsia di manovra, esterna alla carreggiata.

*F - STRADA LOCALE:* strada urbana od extraurbana opportunamente sistemata ai fini di cui al comma 1 non facente parte degli altri tipi di strade.

Per ogni tipo di strada esistono precisi parametri che devono essere, per quanto possibile, rispettati.

Risulta fondamentale, sia ai fini della stesura di un piano della luce sia della progettazione illuminotecnica, definire i parametri di progetto e quindi classificare correttamente il territorio in ogni suo ambito.

La determinazione delle categorie illuminotecniche non implica l'obbligo di illuminare quanto classificato, semplicemente determina che, se in futuro si deciderà di

Intervenire, i parametri di progetto sono già definiti a uso degli uffici tecnici comunali e dei progettisti.

Si premette che la classificazione espressa nel presente Piano della luce risulta indicativa e dovrà essere dettagliatamente rivalutata dal progettista per ogni singolo intervento attenendosi alle linee guida sotto riportate.

## **7.2 Criteri per la classificazione in ambito stradale**

In tutto il territorio nazionale si fa riferimento alla norma italiana UNI 11248 del 2012, ma in Friuli Venezia Giulia bisogna adeguarsi alle modifiche introdotte con la L.R. 26 del 21.12.2012, nella quale si fa riferimento al Rapporto Tecnico **CEN/TR 13201-1-2004** (Road Lighting . part1: Selection of Lighting classes) per cui la classificazione della strada deve essere aderente a quest'ultima. Questo rapporto tecnico specifica le classi di illuminazione stabilite nella norma EN 13201-2 e fornisce le linee guida alla loro applicazione. A questo scopo include un sistema per definire una zona esterna di traffico pubblico in termini connessi all'illuminazione. Per facilitare l'applicazione delle classi, esso suggerisce una relazione pratica tra le varie classi di illuminazione in termini di classi comparabili o alternative. (vedi la seguente Tabella 1, situazioni di illuminazione)

Il Rapporto Tecnico fornisce una guida all'individuazione della zona di interesse, alla quale applicare le classi di illuminazione indicate in EN 13201-2 e le griglie e le procedure di calcolo indicate in EN 13201-3.

I parametri utilizzati in questo rapporto consentono di:

a) descrivere una situazione di illuminazione in termini di:

- geometria della zona di interesse;
- uso della zona;
- influenza dell'ambiente circostante.

b) adottare uno specifico approccio alle situazioni per un uso efficiente dell'energia elettrica.

Questo rapporto tecnico non fornisce i criteri né per decidere se una zona va illuminata o meno né per gestire un impianto di illuminazione.

Una situazione di illuminazione può essere classificata in un gruppo in termini di parametri base individuati in Tabella 1 della norma CEN/TR 13201-1 di seguito riportata, che identifica per ciascun gruppo l'insieme appropriato di situazioni di illuminazione.

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

Tabella 1 - Situazioni di illuminazione secondo CEN/TR 13201-1-2004				
	Tipi di utenti nella zona di interesse			
Velocità tipica dell'utente principale km/h	Utente principale	Altri utenti ammessi	Utenti esclusi	Insieme di situazioni di illuminazione
> 60	Traffico motorizzato		Veicoli lenti Ciclisti Pedoni	A1
		Veicoli lenti	Ciclisti Pedoni	A2
		Veicoli lenti Ciclisti Pedoni		A3
> 30 < = 60	Traffico motorizzato Veicoli lenti	Ciclisti Pedoni		B1
	Traffico motorizzato Veicoli lenti Ciclisti	Pedoni		B2
	Ciclisti	Pedoni	Traffico motorizzato Veicoli lenti	C1
> 30 < = 30	Traffico motorizzato Pedoni		Veicoli lenti Ciclisti	D1
		Veicoli lenti Ciclisti		D2
	Traffico motorizzato Ciclisti	Veicoli lenti Pedoni		D3
	Traffico motorizzato Veicoli lenti Ciclisti Pedoni			D4
Velocità a passo d'uomo	Pedoni		Traffico motorizzato Veicoli lenti Ciclisti	E1
		Traffico motorizzato Veicoli lenti Ciclisti		E2

Le raccomandazioni illuminotecniche dipendono dalla geometria della zona di interesse e da circostanze dipendenti dal traffico e dall'ora.

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

La Tabella 2 della CEN/TR 13201-1 fornisce un elenco dei parametri con le loro possibili opzioni o valori .

Tabella 2 - Parametri specifici secondo CEN/TR 13201-1-2004		
Parametri		Opzioni
Area (geometrica)	Carreggiate separate	si no
	Tipo di giunzione	interscambio intersezione
	Distanza tra gli interscambi Distanza tra gli svincoli	>3 km <=3km
	Densità delle intersezioni	<3 km intersezioni a km > =3km intersezioni a km
	Zona di conflitto	no si
	Dispositivi geometrici di rallentamento del traffico	no si
Traffico	Flusso giornaliero di veicoli	< 4000 da 4000 a7000 da 7000 a 15000 da 15000 a 25000 da 25000 a 40000 >40000
	Flusso del traffico di ciclisti	normale elevato
	Flusso del traffico dei pedoni	normale elevato
	Difficoltà di guida	normale superiore al normale
	Veicoli in sosta	si no
	Riconoscimento dei volti	non necessario necessario
	Rischio aggressione	normale superiore al normale
Influenze ambientali ed esterne	Complessità del campo visivo	normale elevato
	Luminanza ambientale	rurale urbana centro cittadino
	Condizioni atmosferiche principali	secco umido

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

Come sopra riportato il Rapporto Tecnico fornisce una guida all'individuazione della zona di interesse, alla quale applicare le classi di illuminazione indicate in EN 13201-2 e le griglie e le procedure di calcolo indicate in EN 13201-3.

Nel Comune di Corno di Rosazzo si individuano quattro tipologie illuminotecniche, si veda a tal proposito la tabellina sottostante e la Tavola % $\Delta$ + (in formato dwg.) allegata in scala 1:10.000.

Tipologia strada	Tipologia illuminotecnica	
	CENT/TR 13201-0	EN 13201-2; EN 13201-3
	Situazione di illuminazione	Categoria illuminotecnica
Strada extraurbana secondaria	Tabella 1 situazione A3	<b>ME4a</b>
Strada locale urbana	Tabella 1 situazione B1	<b>ME4b</b>
Strada locale urbana	Tabella 1 situazione B2	<b>ME5</b>
Piazze e Centri storici	Tabella 1 situazione D2	<b>CE4</b>

### 7.3 Fasi della classificazione

- ✓ Categoria illuminotecnica di riferimento: Categoria illuminotecnica determinata, per un dato impianto, considerando esclusivamente la classificazione delle strade.
- ✓ Categoria illuminotecnica di progetto: Categoria illuminotecnica ricavata, per un dato impianto, modificando la categoria illuminotecnica di riferimento in base al valore dei parametri di influenza considerati nella valutazione del rischio.
- ✓ Categorie illuminotecniche di esercizio: Categoria illuminotecnica che descrive la condizione di illuminazione prodotta da un dato impianto in uno specifico istante della sua vita o in una definita e prevista condizione operativa. In relazione all'analisi dei parametri di influenza (analisi dei rischi) e ad aspetti di contenimento dei consumi energetici, sono quelle categorie che tengono conto del variare nel tempo dei parametri di influenza, come in ambito stradale, e del variare dei flussi di traffico durante la giornata.

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

Nella definizione della categoria illuminotecnica di progetto il progettista dovrà individuare i parametri di influenza applicabili e definire le categorie illuminotecniche di progetto/esercizio attraverso una valutazione dei rischi, con evidenza dei criteri e delle fonti di informazioni che giustificano le scelte effettuate.

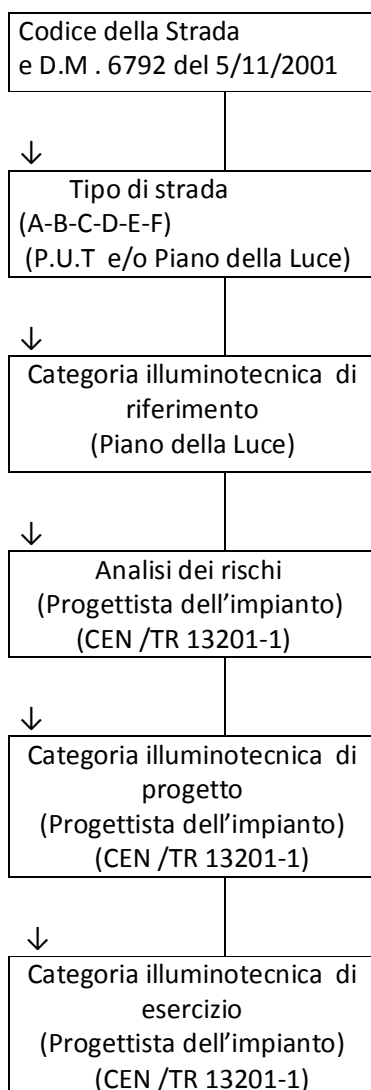
L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza per garantire la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada, minimizzando al contempo i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione e l'impatto ambientale.

L'analisi si suddivide in più fasi:

- sopralluogo per valutare i parametri di influenza e la loro importanza;
- individuazione dei parametri e delle procedure richieste da leggi, norme di settore e esigenze specifiche;
- studio degli eventi potenzialmente pericolosi classificandoli in funzione della frequenza e della gravità;
- identificazione degli interventi a lungo termine per assicurare i livelli di sicurezza richiesti da leggi e norme;
- determinazione di un programma di priorità per le azioni più efficaci in termini di sicurezza per gli utenti.

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

Diagramma di flusso per determinare la categoria illuminotecnica



**I. Categoria illuminotecnica di riferimento:**

Dipende dal tipo di strada della zona di studio ed è sintetizzata nella tabella sotto riportata in funzione del Codice della Strada e del DM 6792 del 5/11/2001. L'errore più comune (che raddoppia il valore della classificazione e di conseguenza i costi) è quello di classificare scorrettamente le strade urbane locali (oltre il 60% delle strade) in quanto le si definisce genericamente %strade urbane di quartiere+. Come precisa il D.M. 6792/2001, però le strade urbane di quartiere sono solo le %strade della rete secondaria di penetrazione che svolgono funzione di collegamento tra le strade urbane locali (facenti parte della rete locale, di accesso) e, qualora esistenti, le strade urbane di scorrimento (rete principale, di distribuzione)+. Pertanto le strade urbane di quartiere sono strade che entrano nel centro urbano e che nel tracciato extraurbano erano di tipo C %extraurbane secondarie+o più semplicemente S.P. o S.S.

*Prospetto dei requisiti delle strade*

<b>Classificazione Strada</b>	Carregiate indipendenti ( min)	Corsie per senso di marcia (min)	Altri requisiti minimi
A - autostrada	2	2+2	
B - extraurbana principale	2	2+2	- tipo tangenziali e superstrade
C - extraurbana secondaria	1	1+1	- con banchine laterali transitabili - S.P. o S.S.
D - urbana a scorrimento veloce	2	2+2	- limite velocità > 50 Km/h
D - urbana a scorrimento	2	2+2	- limite velocità < 50 Km/h
E- urbana di quartiere	1	1+1 o 2 nello stesso senso di marcia	- solo proseguimento strade C - con corsie di manovra e parcheggi esterni alla carreggiata
F - extra urbana locale	1	1+1 o 1	- Se diverse da C
F - urbana interzonale	1	1+1 o 1	- Urbane locali di rilievo che attraversano il centro abitato
F - urbana locale	1	1+1 o 1	- Tutte le altre strade del centro abitato

Prospetto esemplificativo per la corretta classificazione di una strada secondo il Codice della Strada. Esulano da questa esemplificazione le sole strade urbane su cui si svolgono regolari servizi di trasporti pubblici (autobus di linea), che non possono essere classificate come F-urbane locali.

## **II. Categoria illuminotecnica di progetto e di esercizio:**

L'analisi dei parametri di influenza viene condotta dal progettista all'interno dell'analisi del rischio, e quest'ultimo può anche decidere di non definire la categoria illuminotecnica di riferimento e determinare direttamente quella di progetto. Nello specifico la valutazione della complessità del campo visivo è di responsabilità del progettista ed è elevata nel caso di strada tortuosa, con numerosi ostacoli alla visione anche in funzione di alte velocità.

La Tabella 2 sotto esposta riassume i prospetti 1-2-3-A della norma UNI 11248 e la classificazione secondo le leggi dello Stato. La stessa permette di risalire alla classificazione illuminotecnica (riferimento/progetto/esercizio) del tracciato viario in funzione dei relativi parametri fondamentali di influenza.

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

Tabella 2

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limiti di velocità Km/h	Categoria illuminotecnica di riferimento	Categoria illuminotecnica di progetto	Categoria illuminotecnica di esercizio	
				100%	50%	25%
A1	Autostrade extraurbane	130-150	ME 1	ME2	ME3a	ME4a
A1	Autostrade urbane	130		ME1	ME2	ME3a
A2	Strade di servizio alle autostrade	70-90	ME3a	ME3a	ME4a	-
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50		ME2	ME3a	-
				ME1	ME2	-
B	Strade extraurbane principali	110	ME3a	ME3a	ME4a	ME4a
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	ME4a	ME1	ME2	ME2
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	70-90	ME3a	ME3a	ME4a	ME5
				ME2	ME3a	ME4a
	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b	ME4a	ME5	ME6
				ME3c	ME4b	ME5
Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	ME3a	ME3a	ME4a	ME5	
			ME2	ME3a	ME4a	
D	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a	ME3a	ME4a	ME5
		50		ME2	ME3A	ME4a
E	Strade urbane interquartiere	50	ME3c	ME3c	ME4b	ME5
	Strade urbane di quartiere	50		ME2	ME3c	ME4b
F	Strade locali extraurbane (tipi F 1 e F2)	70-90	ME3a	ME3a	ME4a	ME5
				ME2	ME3a	ME4a
	Strade locali extraurbane	50	ME4b	ME4A	ME5	ME6
				ME3c	ME4b	ME5
	Strade locali urbane (tipi F1 e F2)	50	ME4b	ME4a	ME5	ME6
Strade locali urbane, centri storici, isole ambientali, zone a 30 km/h	30	CE4				
	Strade locali urbane: aree pedonali	5				

La norma UNI 11248 introduce e propone nei prospetti 2 e 3, alcuni possibili parametri di influenza, ovviamente non tutti applicabili in ciascun ambito illuminotecnico. Nello specifico il prospetto 2 identifica quelli fondamentali applicabili in ambito stradale e per piste ciclabili, che possono essere integrati previa adeguata analisi dei possibili rischi, in ambiti stradali, o pedonali misti con alcuni dei parametri di influenza del prospetto 3, allo scopo di declassare ulteriormente l'ambito da illuminare e quindi di favorire il risparmio energetico.

N.B. Nella tabella 3 della UNI 11248 si introducono diversi parametri utili per ridurre o incrementare la classificazione del territorio ai fini del risparmio energetico, e in particolare i seguiti applicabili a seconda dell'ambito specifico. I valori sono inseriti esclusivamente a titolo

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

indicativo e possono anche essere aumentati o diminuiti dal progettista in quanto, se le condizioni lo permettono, è necessario favorire il risparmio energetico.

Tabella 3 . Parametri di influenza

Applicazione	Parametro di influenza		Valutazione Categoria illuminotecnica	Non si applica a
Stradale/ciclo- pedonale	Campo visivo normale		-1	A <sub>1</sub>
Stradale/ciclo- pedonale	Condizioni non conflittuali			
Stradale	Flusso di traffico < 50% rispetto al massimo			
Stradale	Flusso di traffico < 25% rispetto al massimo		-2	
Stradale	Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali		-1	
Pedonale/Aree di aggregazione	Colore della luce	con indice di resa dei colori maggiore o uguale a 60 si può ridurre la categoria illuminotecnica	-1*)	-
		con indice di resa dei colori minore di 30 si deve incrementare la categoria illuminotecnica	1	
	Pericolo di aggressione		1	
Stradale	Presenza di svincoli e/o intersezioni a raso			
Stradale	Prossimità di passaggi pedonali			
Stradale	Prossimità di dispositivi rallentatori			
*) In relazione a esigenze di visione periferica verificata nell'analisi dei rischi.				

#### 7.4 **Classificazione illuminotecnica di progetto della rete viaria comunale**

Come già ricordato, al **para 7.2** l'Amministrazione Comunale di Corno di Rosazzo ha definito le quattro classi illuminotecniche di riferimento, che vanno ad identificare tutti i tipi di strada, ed in particolare:

❖ Strada di scorrimento o - *Strada extraurbana secondaria*, categoria illuminotecnica di riferimento M4a (che è la sola parte della SR 365, (Via dei Longobardi, dopo la Chiesa della Madonna d' Aiuto verso Cividale, con velocità a 70km/h luminanza pari a 1cd/mq;

❖ Strada Locale o *Strada locale urbana-extraurbana*, categoria illuminotecnica ME 4b

In questa strada sono comprese:

- Via Paolo Diacono,
- Via Aquileia,
- Via Forum Julii
- Via dei Longobardi (tranne la parte terminale verso Cividale)
- Via Quattroventi
- Via Pietro Zorutti

❖ Strada Locale o *Strada locale urbana*

categoria illuminotecnica ME5 tipo F1-F2 (tutto il resto della rete viaria comunale).

- Via del Collio
- Via Plebiscito
- Via Racagni
- Via Pirona
- Via Badie
- Via Ostermann
- Via San Leonardo
- Via Cjampanutis
- Via del Torrione
- Via Pra di Corte
- Via Madonna d' Aiuto
- Via San Biagio
- Via Matteotti

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

- Via delle Vigne
  - Via Pio Paschini
  - Via San Martino
  - Via Penne Nere
  - Via Don Minzoni
  - Via XXV Aprile
  - Via Resistenza
  - Via 1° Maggio
  - Via F. Manzano
  - Via Percoto
  - Via Judrio
  - Via Dosualdo
  - Via Verdi
  - Via Fleming
  - Via Verdi
  - Via L. da Vinci
  - Via dei Pini
  - Via IV Novembre
  - Via Papa Giovanni XXII
  - Via del Donatore
  - Via Gramsci
  - Via Gortani
  - Via Tiepolo
  - Via Marchetti
  - Via Ermacora
  - Via Bernardis
  - Via Chiurlo
  - Via Alemanno
- ❖ Piazze e centri storici
- Piazza Divisione Julia
  - Piazza XXVII Maggio
  - Via Plebiscito (tratto finale verso la Chiesa Parrocchiale)
  - Via Centa

Da quanto espresso al punto precedente, si può determinare la classificazione della

rete viaria comunale di progetto.

Accanto a tale classificazione, in occasione di futuri rifacimenti, manutenzioni straordinarie e/o realizzazioni di nuovi impianti di illuminazione pubblica si dovrà procedere alla realizzazione di un apposito progetto esecutivo specifico del tratto in questione il quale dovrà recepire oltre al presente Piano anche tutte le norme tecniche e legislative applicabili all'intervento.

Partendo dalla classificazione della categoria illuminotecnica di riferimento della rete viaria comunale che costituisce la base fondamentale per le future scelte progettuali, si fa riferimento alla tabella 3, sopra descritta, della Norma UNI 11248 per la determinazione della variazione della categoria illuminotecnica al fine di determinare correttamente la nuova categoria illuminotecnica di progetto.

Particolare attenzione dovrà essere posta in caso di realizzazione di nuove rotatorie o nuovi incroci complanari in quanto l'impianto di illuminazione dovrà essere progettato con cura in base alla tipologia di rotatoria o incrocio, in base alle sue dimensioni, in base alle strade di accesso e uscita.

Analogo discorso vale per la realizzazione di attraversamenti pedonali soprattutto nelle strade a maggior traffico ovvero quelle classificate come ME3a.

Di seguito si forniscono alcune prescrizioni di carattere generale che dovranno essere, come detto, recepite e approfondite in sede di progettazione esecutiva.

#### **7.4.1. Prescrizioni per illuminazione di rotatorie e/o incroci a raso.**

Le intersezioni a rotatoria, per le loro caratteristiche geometriche e funzionali possono essere illuminate applicando le categorie illuminotecniche della serie CE integrare con i requisiti dell'abbagliamento debilitante. La categoria illuminotecnica selezionata dovrebbe essere maggiore di un livello rispetto alla maggiore tra quelle previste per le strade di accesso (ad esempio se la strada di accesso con classificazione più elevata è la ME3, nell'intersezione deve essere applicata la categoria CE2).

Se una o più delle strade di accesso non fossero illuminate, il riferimento illuminotecnico è alla categoria di queste strade. Inoltre per evitare il brusco passaggio da zone illuminate a zone non illuminate devono essere adottate tutte le soluzioni tecniche che creino una illuminazione decrescente nella zona di transizione tra la zona buia e quella di accesso completamente illuminata; la lunghezza di questa zona, su ogni strada di accesso non illuminata non dovrebbe essere minore dello spazio percorso in 5sec alla velocità massima prevista di percorrenza dell'intersezione.

#### **7.4.2 Prescrizioni per illuminazione di attraversamenti pedonali**

Gli attraversamenti pedonali richiedono considerazioni specifiche e particolari ai fini della realizzazione dell'impianto di illuminazione.

Quando si può ottenere un livello sufficientemente alto della luminanza del manto stradale può essere possibile collocare i normali apparecchi di illuminazione stradale in modo tale da creare un buon contrasto negativo con il pedone visibile come sagoma scura contro uno sfondo luminoso.

La direttiva sempre più diffusa è invece quella di illuminare direttamente il pedone nell'attraversamento della sede stradale e richiamare l'attenzione dei conducenti di veicoli motorizzati sulla presenza della persona sulla sede stradale senza peraltro costituire fonte di abbagliamento per il guidatore stesso.

Al fine di creare tale attenzione visiva, si dovranno installare degli apparecchi di illuminazione aggiuntivi a breve distanza prima dell'attraversamento pedonale nella direzione del traffico motorizzato dirigendo la luce sul lato dei pedoni che si trova di fronte al conducente del veicolo in arrivo.

Per una strada a doppio senso di marcia si monta un apparecchio di illuminazione prima dell'attraversamento pedonale in ciascuna direzione di marcia, sul lato della strada dove scorre il traffico. Sono adatti apparecchi di illuminazione con emissione asimmetrica della luce che causano un basso valore di abbagliamento dei conducenti e nel contempo illuminando adeguatamente il piano verticale del pedone.

## 7.5 Conclusioni

La classificazione illuminotecnica ed i parametri di influenza inseriti nelle tabelle allegate, non sono necessariamente esaustivi, ma possono essere utilizzati altri parametri significativi per il tipo di ambito che si andrà ad analizzare, debitamente documentati.

I valori inseriti nelle tabelle allegate per la classificazione delle strade e gli ambiti particolari, sono forniti a titolo indicativo e quindi modificabili a seconda dell'analisi dei rischi effettuata nel progetto illuminotecnico.

Il compito del progettista, sarà quindi quello di individuare con l'analisi dei rischi, i parametri di influenza significativi e pervenire alla definizione delle categorie illuminotecniche di progetto/esercizio in grado di garantire la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione, alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne, minimizzando al contempo i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione e l'impatto ambientale.

Le scelte effettuate dovranno essere esplicitamente giustificate dal progettista che redige il progetto esecutivo illuminotecnico.

## **8 AMBITI OPERATIVI**

### **8.1 Stesura del piano di illuminazione**

#### **8.1.1 Analisi situazione esistente**

L'analisi della situazione preesistente è dettagliatamente descritta nell'allegata relazione tecnica, nelle schede tecniche e nelle planimetrie di rilievo allegati al presente Piano.

#### **8.1.2 L.R. 15/2007 e s.m.i. disposizioni in materia di inquinamento luminoso**

La Legge Regionale n°15/2007 ad oggetto "Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici" ha come finalità:

- a) la riduzione dell'inquinamento luminoso e ottico, nonché la riduzione dei consumi energetici da esso derivanti;
- b) l'uniformità dei criteri di progettazione per il miglioramento della qualità luminosa degli impianti per la sicurezza della circolazione stradale;
- c) la protezione dall'inquinamento luminoso dell'attività di ricerca scientifica e divulgativa svolta dagli osservatori astronomici;
- d) 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;
- e) la salvaguardia del cielo notturno per tutta la popolazione;
- f) la diffusione tra il pubblico delle tematiche relative all'inquinamento luminoso e la formazione di tecnici con competenze nell'illuminazione.

Ai fini della Legge il cielo stellato è considerato patrimonio naturale da conservare e valorizzare.

#### **In particolare all'art.5 la L.R. 15/2007 prevede per i Comuni:**

- a) si dotano di piani di illuminazione che disciplinano le nuove installazioni in conformità alla presente legge, al [decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285](#) (Nuovo

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

codice della strada), e successive modifiche e integrazioni, alla [legge 9/1991](#), e successive modifiche e integrazioni e alla [legge 10/1991](#), e successive modifiche ed integrazioni, attinenti il Piano energetico nazionale, fermo restando quanto previsto alla lettera d) e all'articolo 8, comma 1; tali piani, in conformità agli articoli 8 e 11, programmano, oltre alla realizzazione di nuove installazioni, la modifica e l'adeguamento, la manutenzione, la sostituzione e l'integrazione degli impianti d'illuminazione del territorio già esistenti alla data di entrata in vigore della presente legge, nonché i relativi finanziamenti e le previsioni di spesa;

**b)** adeguano i regolamenti edilizi alle disposizioni della presente legge;

**c)** sottopongono al regime dell'autorizzazione comunale gli impianti di illuminazione esterna, anche a scopo pubblicitario, salvo quanto previsto dall'articolo 6, comma 2;

**d)** provvedono, tramite controlli periodici di propria iniziativa o su richiesta di osservatori astronomici, a garantire il rispetto e l'applicazione della presente legge sul territorio di propria competenza;

**e)** provvedono, entro otto anni dalla individuazione delle priorità di cui all'articolo 4, comma 1, lettera c), alla bonifica degli impianti e delle aree di grande inquinamento luminoso;

**f)** provvedono, anche su richiesta degli osservatori astronomici o di associazioni che si occupano di inquinamento luminoso, alla verifica dei punti luce non corrispondenti ai requisiti previsti dalla presente legge, disponendo affinché essi vengano modificati o sostituiti o comunque uniformati ai criteri stabiliti, entro tre mesi dalla notifica della constatata inadempienza e, decorsi questi, improrogabilmente entro sessanta giorni;

**g)** provvedono a individuare gli apparecchi di illuminazione pericolosi per la viabilità stradale e autostradale, in quanto responsabili di fenomeni di abbagliamento o distrazione per i veicoli in transito, e dispongono immediati interventi di normalizzazione, nel rispetto dei criteri stabiliti dalla presente legge;

**h)** applicano, ove previsto, le sanzioni amministrative di cui all'articolo 10, destinando i relativi proventi per le finalità di cui al comma 4 dell'articolo medesimo.

**In particolare all'Art.6 la L.R. 15/2007 prevede per il progetto illuminotecnico:**

**1.** Il progetto illuminotecnico relativo agli impianti di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c), è redatto da una delle figure professionali previste per lo specifico settore. Il progetto, sviluppato nel rispetto delle indicazioni e delle prescrizioni delle norme tecniche vigenti del Comitato elettrotecnico italiano (CEI) e dell'Ente nazionale di unificazione (UNI), è accompagnato da una certificazione del progettista di

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

rispondenza dell'impianto ai requisiti della presente legge. Al termine dei lavori l'impresa installatrice rilascia al committente la dichiarazione di conformità dell'impianto realizzato al progetto illuminotecnico e alle norme di cui agli articoli 8 e 11, fatti salvi le documentazioni, le certificazioni ed i collaudi previsti dalla legislazione in materia.

**2.** Sono esclusi dal progetto illuminotecnico gli impianti di modesta entità o temporanei di seguito riportati:

- a)** quelli specificati all'articolo 8, comma 4, lettere a), b), c), d), e) e f);
- b)** quelli di rifacimento, ampliamento e manutenzione ordinaria di impianti esistenti con un numero di sostegni inferiore a cinque;
- c)** quelli relativi a impianti di private abitazioni di potenza complessiva non superiore a 500 watt;
- d)** le insegne pubblicitarie di esercizio non dotate di illuminazione propria, come indicate all'[articolo 23 del decreto legislativo 285/1992](#), e successive modifiche, e al [decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495](#) (Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada), e successive modifiche, e quelle con superfici comunque non superiori a 6 metri quadrati, installate con flusso luminoso in ogni caso diretto dall'alto verso il basso, realizzate come prescritto dall'articolo 8, commi 2 e 3;
- e)** gli apparecchi di illuminazione esterna delle superfici vetrate, in numero non superiore a tre per singola vetrina, installati con flusso luminoso comunque diretto dall'alto verso il basso, realizzati come prescritto dall'articolo 8, commi 2 e 3;
- f)** le insegne a illuminazione propria, anche se costituite da tubi fluorescenti;
- g)** le installazioni temporanee per l'illuminazione di cantieri comunque realizzate come prescritto dall'articolo 8, commi 2 e 3.

**In particolare all'art.6 la L.R. 15/2007 prevede disposizioni in materia di osservatori astronomici**

**1.** La presente legge tutela gli osservatori astronomici professionali, non professionali di rilevanza culturale, scientifica e popolare d'interesse regionale e/o provinciale di cui all'allegato A con esclusione di quelli adibiti unicamente ad attività didattiche.

**2.** Gli osservatori astronomici:

- a)** collaborano con gli enti territoriali competenti quali consulenti privilegiati per l'adeguamento delle sorgenti di luce non rispondenti ai requisiti della presente legge;

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

- b)** segnalano agli enti territoriali competenti le sorgenti di luce non rispondenti ai requisiti della presente legge, richiedendone l'intervento affinché esse vengano modificate o sostituite o comunque uniformate ai criteri stabiliti;
  - c)** collaborano con gli enti territoriali competenti per una migliore e puntuale applicazione della presente legge partecipando attivamente alle campagne informative per la divulgazione degli obiettivi e dei contenuti della stessa.
- 3.** La Giunta regionale, entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, individua mediante cartografia in scala adeguata le fasce di rispetto degli osservatori astronomici di cui all'allegato A inviando ai Comuni interessati copia della documentazione cartografica.
- 4.** Le fasce di rispetto degli osservatori hanno un'estensione di raggio, fatti salvi i confini regionali, pari a:
- a)** non meno di 25 chilometri per gli osservatori professionali;
  - b)** non meno di 10 chilometri per gli osservatori non professionali.
- 5.** Entro dodici mesi dall'entrata in vigore della presente legge, la Giunta regionale approva un regolamento disciplinante i criteri e le modalità di adeguamento degli impianti di illuminazione esistenti entro le fasce di rispetto di cui al comma 4.
- 6.** La Giunta regionale aggiorna periodicamente l'elenco degli osservatori di cui all'allegato A, anche su proposta della Società Astronomica Italiana e dell'Unione Astrofili Italiani, individuando le relative fasce di rispetto.

**In particolare all'Art.8 la L.R. 15/2007 prevede:**

**Regolamentazione delle sorgenti di luce e dell'utilizzazione di energia elettrica da illuminazione esterna**

- 1.** Per l'attuazione di quanto previsto dall'articolo 1, dalla data di entrata in vigore della presente legge, tutti gli impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata, in fase di progettazione o di appalto, sono eseguiti a norma antinquinamento luminoso e a ridotto consumo energetico. Per quelli in fase di esecuzione è prevista la sola obbligatorietà di sistemi non disperdenti luce verso l'alto, fatto salvo l'adeguamento entro i quattro anni successivi, secondo i criteri di cui al presente articolo.
- 2.** Sono considerati antinquinamento luminoso e a ridotto consumo energetico solo gli impianti che contemporaneamente siano:
- a) costituiti da apparecchi illuminanti, aventi un'intensità luminosa massima di 0 cd per 1.000 lumen a 90° e oltre, con un rendimento di almeno il 55 per cento;

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

- b) equipaggiati di lampade al sodio ad alta e bassa pressione, ovvero di lampade con almeno analoga efficienza in relazione allo stato della tecnologia e dell'applicazione e una temperatura di colore massima pari a 4000 K;
- c) realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta o di illuminamento medio mantenuto previsto dalla CEN/TR 13201-1, o, in assenza di norme di sicurezza specifiche, non superino 1 cd/mq; i valori minimi di sicurezza possono venire superati con una tolleranza del 15 per cento;
- d) provvisti di appositi dispositivi in grado di ridurre, entro le ore ventitre nel periodo di ora solare ed entro le ore ventiquattro nel periodo di ora legale, l'emissione di luci degli impianti in misura non inferiore al 30 per cento rispetto al pieno regime di operatività; la riduzione non va applicata solo qualora le condizioni d'uso della superficie illuminata siano tali che la sicurezza ne venga compromessa; la riduzione di luminanza in funzione dei livelli di traffico è obbligatoria per i nuovi impianti d'illuminazione stradale.

**3.** Sono considerati, altresì, impianti antinquinamento luminoso e a ridotto consumo energetico i lampioni fotovoltaici autoalimentati che utilizzano pannelli aventi rendimento pari o superiore al 10 per cento e comunque corrispondenti alle caratteristiche indicate al comma 2, lettere a), b), c), e al comma 12 del presente articolo.

**4. È concessa deroga per:**

- a) le sorgenti di luce internalizzate e quindi non inquinanti, quali gli impianti di illuminazione sotto tettoie, portici, sottopassi, gallerie e strutture simili con effetto totalmente schermante verso l'alto;
- b) le sorgenti di luce facenti parte di installazione temporanea, cioè che vengano rimosse entro un mese dalla messa in opera, che vengano spente entro le ore ventuno nel periodo di ora solare e entro le ore ventidue nel periodo di ora legale;
- c) gli impianti accesi per meno di dieci minuti da un sensore di presenza o movimento dotati di proiettori ad alogeni, lampadine a fluorescenza compatte o altre sorgenti di immediata accensione;
- d) i porti, gli aeroporti e le altre strutture non di competenza statale, limitatamente agli impianti e ai dispositivi di segnalazione strettamente necessari a garantire la sicurezza della navigazione marittima e aerea;
- e) le strutture in cui vengono esercitate attività relative ai servizi sanitari, all'ospitalità alberghiera, all'ordine pubblico e all'amministrazione della giustizia;

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

f) gli impianti con emissione complessiva al di sopra del piano dell'orizzonte non superiore ai 2.250 lumen, costituiti da sorgenti di luce con flusso totale emesso in ogni direzione non superiore a 1.500 lumen cadauna, quali a esempio lampade a fluorescenza compatta o sistemi d'illuminazione a led che rientrano nei suddetti limiti.

f bis) ( ABROGATA );

f ter) gli impianti di illuminazione riproducenti simboli religiosi e simboli legati alle tradizioni religiose, quando sono utilizzati all'esterno degli edifici di culto e nelle prossimità di questi nel periodo delle ricorrenze e festività religiose. I richiedenti, entro i 30 giorni antecedenti all'installazione o utilizzo degli impianti, devono inviare al Comune nel quale deve essere attivato l'impianto medesimo, una comunicazione contenente l'ubicazione e i dati dell'impianto, nonché il nominativo dei responsabili addetti al suo utilizzo.

4 bis. In relazione agli impianti di illuminazione inseriti in ambiti di elevato pregio storico, culturale e architettonico, di cui all'abrogata lettera f bis) del comma 4, sono fatti salvi e, conseguentemente, non necessitano di intervento alcuno di adeguamento alla normativa:

- a) i progetti già approvati;
- b) i progetti in fase di esecuzione;
- c) gli impianti già realizzati.

**5.** L'illuminazione delle insegne non dotate di illuminazione propria è realizzata utilizzando apparecchi che illuminino dall'alto verso il basso. Le insegne dotate di luce propria non devono superare i 3.000 lumen di flusso totale emesso in ogni direzione per ogni singolo esercizio. In ogni caso tutti i tipi di insegne luminose non preposte alla sicurezza e ai servizi di pubblica utilità devono essere spente entro le ore ventiquattro e al più tardi alla chiusura dell'esercizio.

**6.** Fari, torri-faro e riflettori illuminanti parcheggi, piazzali, cantieri, svincoli ferroviari e stradali, complessi industriali e grandi aree di ogni tipo devono avere, rispetto al terreno, un'inclinazione tale, in relazione alle caratteristiche dell'impianto, da non irradiare oltre 0 cd per 1.000 lumen a 90° e oltre. Sono da privilegiare gli apparecchi d'illuminazione con proiettori di tipo asimmetrico. L'installazione di torri-faro deve prevedere una potenza installata inferiore, a parità di luminanza delle superfici illuminate, a quella di un impianto con apparecchi tradizionali, ovvero, se il fattore di utilizzazione riferito alla sola superficie di utilizzo pedonale o veicolare sia inferiore al valore di 0,5, gli impianti devono essere dotati di appositi sistemi di spegnimento o di riduzione della luminanza nei periodi di non utilizzazione o di traffico ridotto.

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

**7.** Nell'illuminazione di impianti sportivi di ogni tipo devono essere inoltre impiegati criteri e mezzi per evitare fenomeni di dispersione anche al di fuori dei suddetti impianti. Deve essere possibile la parzializzazione secondo il tipo di utilizzo e l'accensione dell'impianto deve essere limitata ai periodi strettamente necessari allo svolgimento dell'attività. È consentito l'impiego di lampade agli alogenuri metallici. Nell'illuminazione delle piste da sci deve essere limitata al massimo la dispersione di luce al di fuori della pista medesima; il calcolo della luminanza deve tener conto dell'elevata riflettività del manto nevoso.

**8.** Le case costruttrici, importatrici o fornitrici devono certificare, tra le caratteristiche tecniche degli apparecchi illuminanti commercializzati, la loro rispondenza alle norme UNI/EN mediante certificato di conformità corredato della opportuna documentazione tecnica attestante tale conformità: misure fotometriche in formato tabellare cartaceo e informatico, certificazioni di un organismo accreditato, dichiarazioni di laboratori di misura di enti qualificati, nonché raccomandazioni d'uso e d'installazione corretta.

**9.** È fatto espresso divieto, su tutto il territorio regionale, di utilizzare fasci di luce fissi o roteanti, di qualsiasi colore e potenza, quali fari, fari laser e giostrine luminose e altri tipi di richiami luminosi quali palloni aerostatici luminosi e immagini luminose che disperdono luce verso la volta celeste, siano essi per mero scopo pubblicitario o voluttuario, anche se di uso temporaneo. Per le insegne luminose vale quanto già definito al comma 5. È altresì vietata l'illuminazione di elementi e monumenti del paesaggio di origine naturale, nonché l'utilizzo delle superfici di edifici, di altri elementi architettonici o naturali per la proiezione o l'emissione di immagini, messaggi o fasci luminosi, siano essi per mero scopo pubblicitario o voluttuario.

**10.** Nell'illuminazione di edifici di interesse storico, architettonico o monumentale, sono privilegiati sistemi di illuminazione che prevedono l'utilizzo di apparecchi illuminanti rivolti dall'alto verso il basso. Solo nel caso in cui ciò non risulti possibile, i fasci di luce devono rimanere di almeno un metro al di sotto del bordo superiore della superficie da illuminare e, comunque, entro il perimetro della stessa, avvalendosi anche di dispositivi di contenimento del flusso luminoso disperso, quali schermi o alette paraluce, e provvedendo, comunque, allo spegnimento parziale o totale o alla diminuzione di potenza impiegata entro le ore ventitre nel periodo di ora solare ed entro le ore ventiquattro nel periodo di ora legale.

11. Per tutti gli impianti di illuminazione esistenti e non rispondenti ai requisiti di cui al presente articolo è necessario procedere, fatte salve le norme vigenti in materia di sicurezza, alla modifica dell'inclinazione degli apparecchi secondo angoli, per quanto strutturalmente possibile, prossimi all'orizzonte e inserendo schermi paraluce atti a limitare l'emissione luminosa oltre i 90°, se compatibili con i requisiti di sicurezza elettrica.

**12.** Per favorire impianti ad alta efficienza è necessario:

- a) calcolare le luminanze in funzione del tipo e del colore della superficie;
- b) impiegare, a parità di luminanza, apparecchi che conseguano impegni ridotti di potenza elettrica, condizioni massime di interasse dei punti luce e che minimizzino costi e interventi di manutenzione. In particolare, i nuovi impianti di illuminazione stradali tradizionali, fatta salva la prescrizione dell'impiego di lampade con la minore potenza installata in relazione al tipo di strada e alla sua categoria illuminotecnica, devono garantire un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non inferiore al valore di 3,7; sono consentite soluzioni alternative solo in presenza di ostacoli, fisici o arborei, o in quanto funzionali alla certificata e documentata migliore efficienza generale dell'impianto; soluzioni con apparecchi lungo entrambi i lati della strada sono consentite nei casi in cui il rapporto tra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose sullo stesso lato risulti superiore al valore di 5; le prescrizioni sul rapporto minimo tra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose, non si applicano alle aree adibite a parcheggio veicolare; tali prescrizioni non si applicano, altresì, a incroci e rotatorie fino a una distanza di cinquanta metri dal centro di esse;
- c) mantenere, su tutte le superfici illuminate, orizzontali o verticali, fatto salvo ove già esistano diverse disposizioni derivanti dalla CEN/TR 13201-1, valori di luminanza media mantenuta omogenea e, in ogni caso, contenuti entro il valore medio di 1 cd/mq;
- d) massimizzare la frazione del flusso luminoso emesso dall'impianto che incide effettivamente sulla superficie da illuminare (utilanza); la progettazione degli impianti di illuminazione esterna notturna deve, altresì, porsi l'obiettivo di contenere il più possibile la luce intrusiva, ossia l'illuminamento molesto, all'interno delle abitazioni e nelle proprietà private adiacenti l'impianto.

### 8.1.3 Scelte tecniche - Illuminotecniche

Uno degli scopi del Piano della luce è quello di determinare la scelta della tipologia di illuminazione nelle varie zone omogenee precedentemente indicate al paragrafo 5.4 ed in particolare:

#### ❖ Centro storico

Attualmente l'illuminazione dei centri storici è costituita da sostegni e mensole a muro di tipo artistico equipaggiati con armature dotate di diffusore in policarbonato a globo prive di ottica. Come descritto in seguito, in occasioni di interventi di sistemazione dovranno essere impiegati corpi illuminanti con ottica full CUT-OFF di tipologia, fattezze, dimensioni e materiali come quelle già esistenti; le armature potranno essere equipaggiate con lampada a led o in seconda ipotesi a vapori di sodio ad alta pressione comunque da concordare con l'Amministrazione Comunale.



Via del Plebiscito (Chiesa Parrocchiale)      Globi (da sostituire)

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO



Piazza 27 Maggio      Globi (da sostituire)



Incrocio Via Ostermann- Via Pirona (Villa Nanchini - Cabassi) Neri (ottica full cut-off)

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO



Via Racagni armatura non cut-off (da sostituire)

❖ **Zone residenziali**

Le zone residenziali sono sostanzialmente l'immediata periferia del centro del capoluogo e presentano delle arterie viarie regolari e di larghezza omogenea, spesso dotate di marciapiedi sui due lati.

I futuri interventi di riqualificazione degli impianti in dette zone dovranno prevedere l'impiego di sostegni in acciaio di tipo conico diritto e armature con ottica stradale full CUT-OFF di tipologia simile a quelle esistenti, nella zona residenziale compresa fra la strada regionale S.R. 356 (comprendente via Aquileia, via Forum Julii) e via Resistenza, via XXV Aprile saranno utilizzate armature e pali di sostegno come quelli ultimamente installati (tipo Wow della Guzzini) o di tipologia simile e comunque da concordare con l'Amministrazione Comunale.

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO



Via XXV Aprile      iGuzzini Wow (ottica full cut-off)



Via Dosualdo      iGuzzini Lavinia (ottica full cut-off)

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO



Via San Leonardo iGuzzini Delphi piccolo (ottica full cut-off)



Via Matteotti armatura di arredo urbano (senza frangi luce, da sostituire)

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO



Via del Torrione Philips Selenium (ottica full cut-off)



Via Ciampanutis lampioncini (ottica non cut-off da sostituire)

❖ **Zone periferiche rurali;**

La periferia delle zone centrali e residenziali è costituita da piccoli insediamenti edilizi a destinazione d'uso di civile abitazione lungo le strade secondarie di collegamento, circondate sostanzialmente da terreni agricoli. La rete viaria è leggermente tortuosa, prevalentemente in ascesa in quanto si trova su terreni collinari e presenta una carreggiata di media larghezza sostanzialmente sprovvista di marciapiede e la limitazione della banchina stradale è deputata a fossati di scolo delle acque.

La tipologia delle armature è da intendersi assimilabile a quella precedentemente illustrata e adottata per le aree residenziali urbane e e comunque da concordare con l'Amministrazione Comunale.



Via San Biagio (Noax)

Siemens SR100 (ottica full cut-off)

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO



Case Zucco (Noax)

iGuzzini Wow( ottica full cut-off)



S.P. 29 del Collio

Siemens SL 100 (ottica semi cut-off)

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO



Via Pra di Cort      lampioncini (ottica non cut-off da sostituire)

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO



Via Gramogliano

Punto luce fotovoltaico

### ❖ Zona industriale

La zona industriale denominata %Glaudins+ è posta a Visinale dello Judrio nella zona a sud-ovest del paese verso il confine con Dolegnano è in fase di realizzazione. Considerato che l'Amministrazione Comunale ha già approvato il PRGC, nel quale è previsto l'impiego di sostegni in acciaio di tipo conico diritto con altezza di 7m fuori terra e armature con ottica stradale full CUT-OFF con lampade SAP da 100W, di tipologia simile a quelle esistenti in alcune altre aree del territorio, eventuali ampliamenti dovranno essere conformi a quello in fase di realizzazione con la sola eventuale sostituzione delle lampade SAP con lampade a led, per il contenimento dei consumi energetici.



Zona Industriale %Glaudins+ Philips Selenium (ottica full cut-off)

❖ **Aree verdi**

La principale area verde che si trova nel capoluogo in prossimità della zona sportiva, dove sono ubicati i campi sportivi, la palestra ed i campi di pallacanestro e di tennis e la casa dell'acqua. In parte tali zone sono attrezzate con percorsi pedonali e strutture per le persone (panchine, attrezzi ginnici, giochi per bambini). Attualmente sono illuminate in parte da delle armature vetuste ed obsolete.

La futura illuminazione di dette aree avverrà mediante l'utilizzo di sostegni ed armature come quelli ultimamente installati (tipo Wow della Guzzini) nelle zone circostanti (via Resistenza, via XXV Aprile e via dei Pini) e comunque in accordo con l'Amministrazione Comunale.



Via Resistenza lampioncini (ottica non cut-off da sostituire)

❖ - **Grandi arterie di collegamento**

Le grandi arterie di collegamento si intendono strade di dimensioni superiori a quelle inserite in ambito urbano residenziale quali ad esempio la SR 356. In occasione di realizzazione di nuovi impianti o ristrutturazione di quelli esistenti si assume come tipologia di Piano le seguenti o di tipologie similari e comunque da concordare con l'Amministrazione Comunale.



Via 1° Maggio

iGuzzini Lavinia (ottica full cut-off)

## **9 NORMATIVE SPECIFICHE PER GLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE.**

### **CEI 64 /8 Sezione 714 È Impianti di illuminazione situati all'esterno**

#### **9.1 Criteri di progettazione da utilizzare per i nuovo interventi**

Gli impianti saranno suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema. Sulla base di quanto indicato dalla norma CEI 64(8 sezione 714 (variante V2) saranno adottati i seguenti criteri:

- Il grado di protezione minimo ammesso sarà IP33, salvo quanto direttamente richiesto dalla DL; si specifica fin da adesso che tale grado di protezione sarà consentito solo per quei componenti che diversamente non risulteranno reperibili sul mercato; in tutti i casi in cui la reperibilità sul mercato lo consentirà il grado di protezione minimo ammesso sarà IP55;
- La protezione dai contatti diretti verrà realizzata in base alla regola generale, per cui tutte le parti attive dovranno essere isolate o protette con involucri o barriere; non ci saranno sportelli apribili con chiave o attrezzo ad altezza inferiore dal suolo di 2,5m;
- Non ci saranno lampade accessibili (se non dopo aver rimosso un involucro o una barriera per mezzo di un attrezzo) ad altezze inferiori a 2,8m;
- L'impianto sarà di tipo TT;
- La protezione dai contatti indiretti sarà realizzata utilizzando tutti componenti in classe II (apparecchi, cavi, morsettiere, muffole, etc.); così come previsto dalla norma i cavi elettrici avranno isolamento almeno 0,6/1kV;
- I vari impianti saranno suddivisi su più circuiti, con singola protezione differenziale insensibile alle perturbazioni e/o di tipo ritardato;
- La norma CEI 64(8 prevede che la resistenza di isolamento dell'impianto di pubblica illuminazione debba rispettare la seguente condizione:  $R > 2 / (L + N) M$  dove:

L è la lunghezza della linea in km con un minimo di 1km ;

N è il numero di apparecchi illuminazione.

Tenuto però conto che secondo la norma CEI 34(21 (norma di prodotto) un apparecchio in doppio isolamento deve prevedere una resistenza di isolamento di almeno 4M e che secondo l'esperienza gli apparecchi hanno una resistenza

di isolamento maggiore di quella richiesta dalla norma di prodotto, viene fatta la scelta progettuale di indicare come valore minimo per la resistenza di isolamento dell'impianto quello pari a 0,5 M $\Omega$ , previsto dalla norma CEI 64/8 per gli impianti ordinari, anche nei casi in cui la su indicata formula dovesse indicare un valore inferiore;

- La caduta di tensione sui singoli circuiti non dovrà superare il 5%;

## 9.2 Tipologie di impianto per i nuovi interventi

### Impianti con armature stradali.

L'impianto sarà realizzato con armature stradali in doppio isolamento complete di fusibile di sezionamento e protezione ed equipaggiate con lampade al sodio e/o con armature a led (privilegiate) la cui vita economica minima, dichiarata dal costruttore, dovrà essere almeno pari a 70.000 ore L<sub>80</sub> F10 T<sub>a</sub> 25°C (compresi guasti del driver), adottando come elementi di confronto quanto previsto dal documento IEC/PAS 62722. La temperatura di colore delle armature a Led dovrà essere al massimo di 3100°K.

Le armature saranno installate su pali in acciaio zincato verniciato (spessore 3/4mm), dotato di portella per la derivazione, considerato che la tipologia di protezione dai contatti indiretti scelta è quella del doppio isolamento. I pali dovranno essere dotati di rinforzo di base.

Le linee saranno posate in cavidotto interrato e realizzate in cavo unipolare tipo FG7R, di sezione idonea a rispettare sia il dato relativo alla caduta di tensione massima di cui al paragrafo precedente, sia in grado di garantire eventuali sviluppi futuri. In ogni caso non dovranno essere utilizzati cavi di sezione inferiore a 6mmq.

### Impianti con armature artistiche

L'impianto sarà realizzato con corpi illuminanti artistici tipo lanterne installate a parete o su palo artistico. Le lanterne saranno a LED, potranno essere equipaggiate con lampade di tipo SAP solo se espressamente approvate dalla DL e solo se sarà rispettato quanto prima indicato per le armature, ovvero la loro vita economica minima, dichiarata dal costruttore, dovrà essere almeno pari a 70.000 ore L<sub>80</sub> F10 T<sub>a</sub> 25°C (compresi guasti del driver), adottando come elementi di confronto quanto previsto dal documento IEC/PAS 62722.

La temperatura di colore dovrà essere al massimo di 3100°K.

I corpi illuminanti dovranno risultare in doppio isolamento e dovranno essere dotati di fusibile di sezionamento e protezione.

Le linee saranno realizzate in cavo unipolare tipo FG7R e posate in cavidotto interrato.

Le risalite ai corpi illuminanti saranno effettuate sotto traccia nelle pareti e dovranno essere previste le necessarie riprese, compreso la verniciatura in colore identico a quello della parete. Le linee saranno realizzate in cavo multipolare tipo FG7OR e posate in linea aerea su tesata in acciaio inox cronino. Le derivazioni saranno effettuate in scatole complete di morsettiera in doppio isolamento da fissare a parete. Il complesso scatola con morsettiera dovrà essere dichiarato in doppio isolamento dal costruttore.

### **9.3 Distanziamenti e barriere di sicurezza**

I pali degli impianti di pubblica illuminazione devono essere protetti con barriere di sicurezza o distanziati opportunamente dai limiti della carreggiata, per poter garantire condizioni di sicurezza accettabili. L'uso di barriere o di distanziamenti di sicurezza, sono stabiliti da decreti ministeriali sull'argomento ( DM 3 giugno 1998; DM 18 febbraio 1992 n. 223 ; DM 15 ottobre 19967, DM 21 giugno 2004 ).

Le caratteristiche relative a barriere e distanze sono indicate anche nella Norma UNI 1317. La minima distanza dei sostegni dei corpi illuminanti e di ogni parte dell'impianto dai limiti della carreggiata, fino ad un'altezza di 5 m deve essere:

- 0,50 m per le strade urbane con marciapiedi con cordonatura
- 1,40 m per le strade extraurbane ed urbane prive di marciapiedi con cordonatura.

Distanze inferiori possono essere adottate nel caso la banchina non consenta il distanziamento sopra indicato, distanze maggiori vanno adottate nel caso di banchine adibite anche a parcheggio.

## 10 PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI

Lo stato generale degli impianti di illuminazione pubblica comunale di Corno di Rosazzo (UD) può essere considerato tutto sommato complessivamente positivo essendo in generale l'impianto non eccessivamente datato e vetusto, ciò non toglie che si renda necessario intervenire in alcuni aspetti salienti.

Le situazioni più critiche si possono sostanzialmente riassumere in cinque macro aree

come segue:

- - Sicurezza elettrica (a cui si attribuisce priorità 1);
- - Adeguamento all'art.8 comma 11 della LR 15/2007 ( si attribuisce priorità 2);
- - Zone buie o scarsamente illuminate (a cui si attribuisce priorità 3).
- - Efficienza e risparmio energetico (a cui si attribuisce priorità 4);
- - Razionalizzazione degli impianti (a cui si attribuisce priorità 5);

### 10.1 Sicurezza elettrica È Priorità 1

Dal punto di vista della sicurezza elettrica la situazione è abbastanza soddisfacente in quanto non si sono rilevate tante realtà di grave difformità, ma solamente in alcuni casi isolati quali alcuni quadri elettrici (si vede la relazione sullo stato di fatto) ; di cui si rende indispensabile provvedere alla sistemazione e messa in sicurezza nel più breve tempo possibile.

Anche centralini dovrebbero essere diminuiti e razionalizzati.

Durante le operazioni di rilievo è stata verificata la presenza della messa a terra di tutti i sostegni metallici degli impianti in classe I, ma si è riscontrato che in diversi casi il conduttore di messa a terra era danneggiato o comunque non perfettamente connesso al sostegno, pertanto la verifica della funzionalità della messa a terra dei sostegni è da eseguirsi immediatamente ripristinando la connessione tra sostegno e impianto di terra nei casi di danneggiamento della stessa;

Da una stima di massima si può ipotizzare una spesa indicativa pari ad Euro 20.000,00 per la sistemazione e messa in sicurezza

### 10.2 Adeguamento all'art.8 comma 11 della LR 15/2007 - Priorità 2

La LR 15/2007 e s.m.i. al comma 11 prescrive che per tutti gli impianti di illuminazione esistenti e non rispondenti alle indicazioni fornite ai commi precedenti è necessario procedere alla modifica dell'inclinazione degli apparecchi secondo angoli, per quanto strutturalmente possibile, prossimi all'orizzonte e inserendo schermi

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

paraluce atti a limitare l'emissione luminosa oltre i 90°, se compatibili con i requisiti di sicurezza elettrica.

Pertanto si attribuisce priorità 2 a tutti gli interventi tesi ad ottemperare alle prescrizioni della LR 15/07 che si possono riassumere e quantificare come segue:



Armature con ottica CUT OFF da inclinare a 90°



Armatura con ottica CUT OFF inclinata a 90°

oppure con la sostituzione come previsto nelle figure del capitolo precedente (i globi di Piazza XXVII Settembre, la parte nord di Via Plebiscito ed i globi antistanti la Chiesa della Madonna d'Alto, o le armature di arredo urbano di Via Ciampanutis, Via Pra di Cort ecc, come richiamati nella relazione dello stato di fatto.

Il costo relativo agli interventi minimi di riduzione del flusso luminoso emesso dalle sorgenti esistenti si può presumere pari :

- Installazione di frangi luce " 95,00/cad;
- Sostituzione armature di arredo urbano con altre tipo iGuzzini Wow a led " . 600,00
- Sostituzione di armatura e palo da 5m tipo iGuzzini Wow a led " . 920,00
- Solo modifica dell'inclinazione di armatura CUT-OFF su sostegno esistente a testa palo " 65,00/cad;
- Modifica dell'inclinazione di armatura CUT-OFF su sostegno esistente e sostituzione di sbraccio " 150,00/cad;
- Modifica con sostituzione del solo vetro piano su armature SR o SL " 140,00/cad;

Da una stima di massima si può ipotizzare una spesa indicativa pari ad Euro 260.000,00 per la sistemazione e messa in sicurezza

### 10.3 Zone buie o scarsamente illuminate È Priorità 3

Nonostante i suoi 945 punti luce, non tutta la rete viaria del Comune di Corno di Rosazzo è efficientemente e correttamente illuminata. Da un'attenta analisi risulta infatti che alcune vie delle frazioni siano scarsamente illuminate ovvero non

correttamente illuminate come risulta dagli allegati elaborati grafici ed in particolare si segnala carenza di illuminazione in via del Torrione verso Gramogliano.

Si ritiene altresì importante migliorare l'illuminazione artificiale negli incroci particolarmente importanti e pericolosi così come negli attraversamenti pedonali in quanto alcuni di quelli esistenti risultano pressoché bui o comunque con una scarsa illuminazione.

Il costo relativo agli interventi di riqualificazione e miglioramento delle condizioni illuminotecniche di tali zone del territorio è variabile in relazione alla tipologia di sostegni, tipologia di armature e lampade, ma orientativamente si può presumere una spesa di circa Euro 130.000,00 comprensiva di formazione di cavidotti interrati, formazione di plinti di fondazione, fornitura e posa in opera di nuove linee elettriche, fornitura e posa in opera di nuovi sostegni e armature stradali, fornitura e posa in opera di nuovi quadri elettrici dotati di regolatori di flusso luminoso e orologi astronomici.

#### **10.4 Efficienza e risparmio energetico È Priorità 4**

Dal punto di vista del risparmio energetico si è riscontrato che parecchi impianti siano efficienti e che pertanto tutta l'energia elettrica utilizzata per l'illuminazione sia sfruttata al massimo dirottando il flusso luminoso solamente dove si rende necessario ovvero verso la sede stradale; gli impianti con queste caratteristiche sono quelli costituiti da armature con ottica stradale CUT-OFF e quindi quelli di più recente installazione.

Le vecchie armature stradali equipaggiate con lampade a vapori di mercurio di potenza pari a 125W hanno un rendimento molto basso dovuto alla non riflettanza delle ottiche e alla conformazione stessa del corpo illuminante che non permette una buona diffusione del flusso luminoso verso la strada sottostante; a differenza dei globi, tali armature non emettono flusso luminoso verso l'alto, ovvero ne emettono in misura estremamente ridotta.

Appare evidente che tutte le armature stradali a globo disperdono gran parte del flusso luminoso verso tutte le direzioni e solamente una parte dello stesso è direzionato verso il basso, cioè verso dove serve. I globi muniti di frangiluce sono chiaramente più performanti degli altri, ma non sono certo equiparabili ad un'armatura con ottica stradale CUT-OFF e comunque non completamente conformi alla vigente Legge Regionale 15/2007 (vedi interventi a priorità 2). Basti solo pensare che per

PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

illuminare una strada di larghezza 6mt con marciapiede si utilizzano sostegni di altezza 7mt fuori terra equipaggiati con armature con ottica stradale con lampade a vapori di sodio ad alta pressione di potenza non superiore a 70W/cad in ragione di uno ogni 26mt circa contro globi di potenza pari a 70-100W in ragione di uno ogni 15mt circa.

Oltre ad un discorso di inquinamento luminoso verso la volta celeste (considerata tra l'altro Patrimonio dell'Umanità), la dispersione del flusso luminoso verso le zone non deputate ad essere illuminate, è un discorso di spreco di denaro in quanto tutta l'energia elettrica impiegata per illuminare zone estranee alla sede stradale viene sprecata e quindi è un maggior costo di gestione degli impianti di illuminazione pubblica.

Allo stato attuale l'Amministrazione Comunale ha speso nel 2012 una somma pari a circa " .62.000,00/anno solamente per l'energia elettrica necessaria al funzionamento degli impianti di illuminazione pubblica pari quindi a circa " 67,00/anno a punto luce; ottimizzando il rendimento delle armature con ottiche stradali ed eliminando le lampade a vapori di mercurio con altre a led i consumi di energia e quindi la relativa spesa si dovrebbero abbassare drasticamente.

Infatti la sostituzione dei 65 punti luce provvisti di lampade a vapori di mercurio di potenza pari a 125W, (in Via Resistenza, via 25 Aprile e via dei Pini) previsti con il Bando Regionale del 2014, con armature a led da 26W e 39W ha dimostrato che si è prodotto un risparmio superiore al 75%. Nelle zone provviste di armature al sodio ad alta pressione e conformi alla normativa Regionale (via Aquileia, Via Zorutti, Strada provinciale del Collio, via Forum Julii,, via dei Longobardi, via Colli Orientali e via Plebiscito) il risparmio minimo potrebbe essere di circa il 20% prevedendo l'utilizzo di idonei regolatori di flusso (vedasi capitolo Energy Saving).

Una volta ottimizzate le ottiche, sostituito le sorgenti luminose più vetuste con altre maggiormente efficienti e meno potenti dal punto di vista elettrico e dotati gli impianti di regolatori di flusso luminoso il risparmio complessivo potrebbe essere di almeno 10.000,00 - 15.000,00 " /anno.

Una piccola parte degli investimenti necessari alla maggior efficienza e risparmio energetico risultano già compresi nella voce precedente, mentre una parte rimane scoperta e tale somma può essere pari a circa Euro 150.000,00.

## **10.5 Razionalizzazione degli impianti È Priorità 5**

Dagli elaborati grafici prodotti risultanti dai rilievi eseguiti, risulta piuttosto evidente la grande frammentazione degli impianti specie nel capoluogo; in un ottica di risparmio energetico e razionalizzazione delle risorse risulta pertanto indispensabile provvedere a raggruppare i centralini in un numero minore possibile provvedendo a dotarli di idonei regolatori di flusso luminoso e comandati da orologi astronomici.

Da un'analisi preliminare dei carichi elettrici e della dislocazione dei punti luce sul territorio risulta che il numero possa diminuire di qualche unità.

Per fare tali operazioni è indispensabile innanzitutto che le lampade siano in grado di funzionare con tali dispositivi di regolazione (come ad esempio tutte le lampade a vapori di sodio ad alta pressione o le nuove lampade a ioduri metallici), inoltre i centralini dovranno essere dislocati in punti baricentrici ad aree omogenee per quanto riguarda la tipologie delle sorgenti luminose; si renderà poi indispensabile intervenire su parte delle linee elettriche al fine di connettere impianti che allo stato attuale sono separati anche mediante la formazione di nuovi cavidotti interrati laddove si renderà necessario (piccoli tratti).

Una buona parte degli investimenti necessari alla razionalizzazione degli impianti è già compresa negli interventi per la sicurezza e la maggior efficienza e risparmio energetico, mentre una parte rimane scoperta e tale somma può essere determinata in via preliminare pari a circa Euro 100.000,00.

## **10.6 Spesa prevista totale**

La spesa totale di massima, ipotizzabile, per rendere gli impianti completamente adeguati alla L.R. 15/2007, in considerazione poi che gli interventi non potranno essere eseguiti immediatamente, ma nel corso degli anni si può stimare quindi in circa 660.000,00 così ripartita:

- - Sicurezza elettrica (priorità 1); Euro 20.000,00
- - Adeguamento all'art.8 comma 11 della LR 15/2007 ( priorità 2); Euro 260.000,00
- - Zone buie o scarsamente illuminate (priorità 3). Euro 130.000,00
- - Efficienza e risparmio energetico (priorità 4); Euro 150.000,00
- - Razionalizzazione degli impianti (priorità 5); Euro 100.000,00

## 11 PIANO DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA; ENERGY SAVING

Un tema di grande attualità quindi è sicuramente quello di ridurre gli effetti negativi derivanti da un utilizzo eccessivo rispetto alle reali esigenze della collettività, delle sorgenti luminose soprattutto durante le ore notturne.

Una frazione rilevante dell'energia elettrica impiegata per il funzionamento degli impianti di illuminazione esterna infatti è destinata a disperdersi poiché il flusso luminoso viene indirizzato direttamente verso il cielo, determinando una forma di degrado ambientale che, nei suoi aspetti più esasperati (come accade nei centri urbani), fa apparire il cielo notturno di un innaturale colore, e rende difficile l'osservazione degli astri.

Gli effetti dannosi si manifestano nell'intero eco-sistema, la flora e la fauna risentono di modifiche al ciclo naturale "giorno-notte" (ad esempio il prolungamento della fotosintesi clorofilliana delle piante indotto dalla luce artificiale notturna con sfasamenti nella crescita e nei periodi di fioritura o di riposo).

L'inquinamento luminoso inoltre rappresenta un grave problema per molte specie animali, in particolare per gli uccelli.

Nel 2003 poi l'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas ha emanato due decreti attuativi dei decreti ministeriali del 24/aprile/ 2001 sull'efficienza energetica fissando gli obiettivi nazionali sul risparmio energetico dando così un segnale concreto agli impegni presi nella sottoscrizione del protocollo di Kyoto.

In questo contesto fatto di obiettivi e normative in cui emergono la necessità di tutelare l'ambiente, ottimizzare il consumo energetico, ridurre l'inquinamento luminoso e ridurre la emissione dei gas ad effetto serra, si colloca l'importanza di utilizzare appositi dispositivi atti a dare una risposta alle tematiche dell'energia e del risparmio energetico operando secondo la filosofia della giusta luce+e cioè illuminare dove e quando serve.

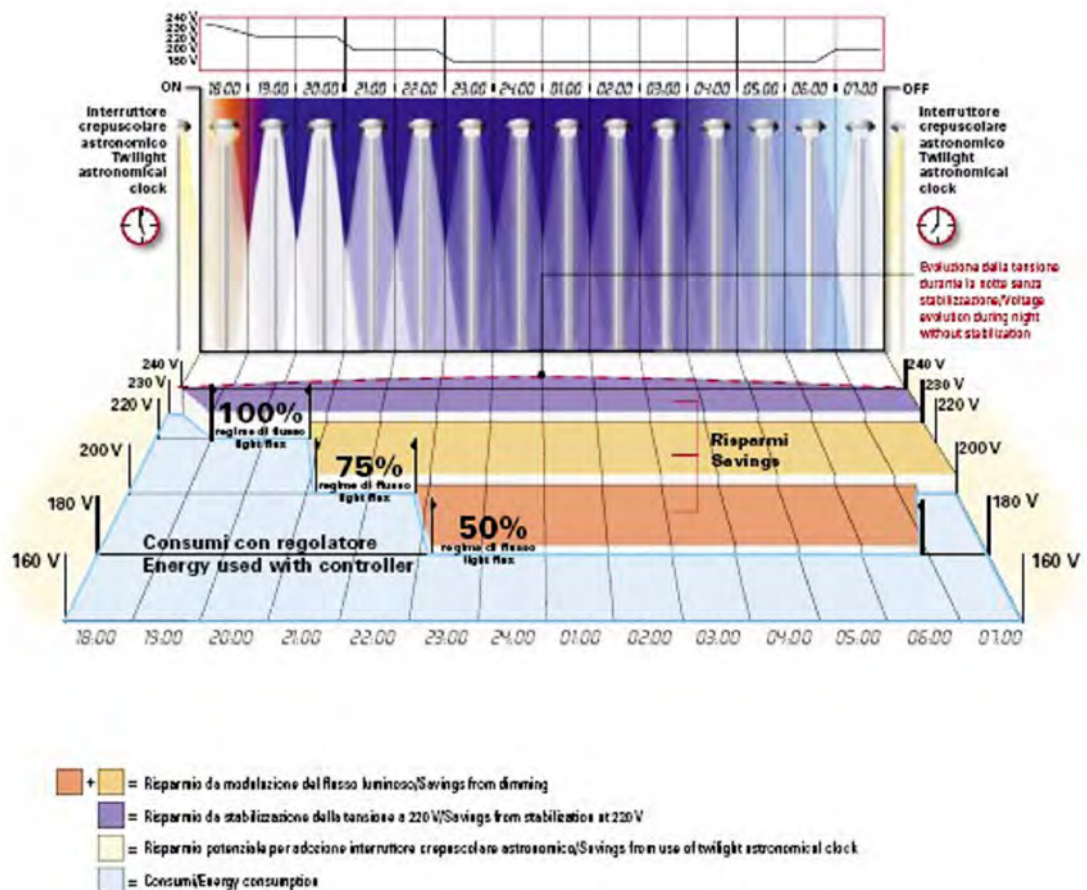
Essenziale ai fini della gestione dei consumi energetici, il controllo dell'illuminazione deve assicurare anche un certo ritorno economico.

La decisione di adottare un regolatore di flusso luminoso è rafforzata dalla garanzia di un ritorno dell'investimento iniziale (ROI) nell'arco di 2-3 anni grazie al concorso del risparmio energetico (20% - 30%), del recupero della potenza installata in eccesso, dell'aumento della durata delle lampade e della riduzione dei costi di manutenzione.

### 11.1 Regolatori di flusso luminoso

Il regolatore di flusso luminoso è uno stabilizzatore di tensione centralizzato che consente una regolazione della potenza erogata a circuiti di lampade mediante una azione di riduzione lineare della tensione di alimentazione secondo cicli programmati in valore ed in tempo in funzione dei flussi di traffico stimati oppure secondo le informazioni provenienti da un fotosensore che legga l'illuminamento di un'area.

Riportiamo di seguito un esempio di calcolo di risparmio energetico conseguibile con un regolatore di flusso luminoso installato su un impianto di Pubblica Illuminazione.

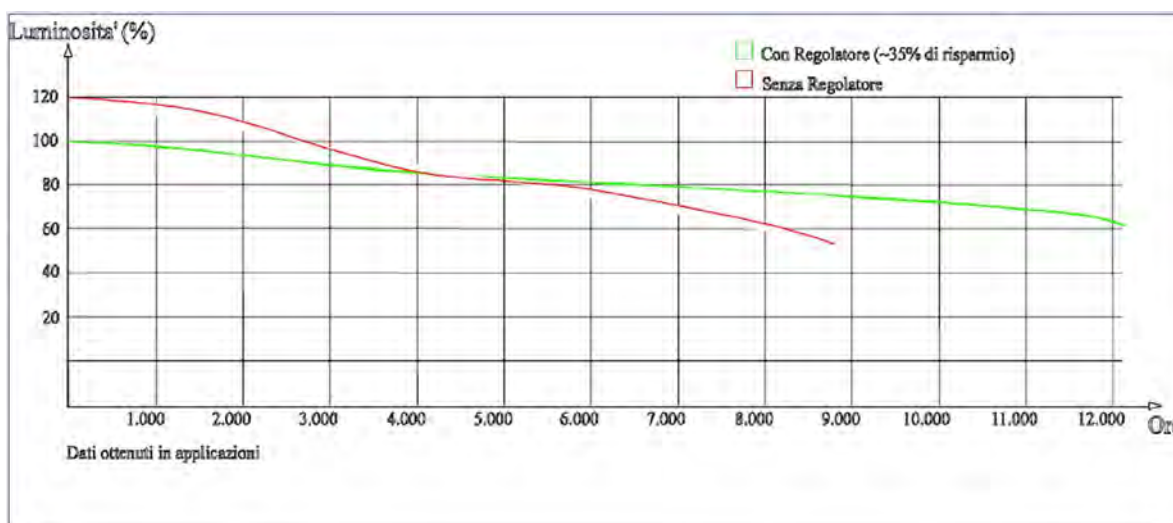
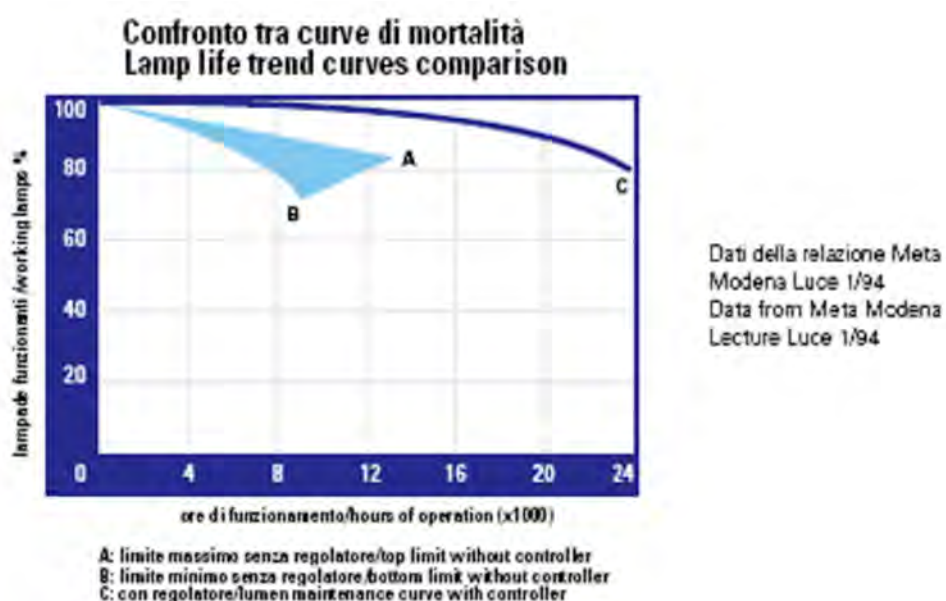


La stabilizzazione della tensione ai valori programmati durante il funzionamento a regime normale e la riduzione nelle ore notturne, quando la diminuzione del flusso del traffico lo consente, determinano una contrazione nei consumi di energia elettrica.

PIANO DELLA LUCE  
 COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

La riduzione di potenza assorbita, in funzione del tipo di lampada e delle condizioni dell'impianto, può variare dal 20% al 50% oltre il risparmio sui costi di manutenzione per l'allungamento della durata delle lampade.

La valutazione della durata media nominale è ottenuta dal costruttore in laboratorio con prove effettuate in situazione ottimale, sia a livello ambientale che di alimentazione, in realtà i dati ricavati da lampade installate su impianti in esercizio confermano una riduzione rilevante del flusso luminoso mediamente dopo 8.000/12.000 ore di funzionamento, rendendo così necessaria una sostituzione programmata



PIANO DELLA LUCE  
COMUNE DI CORNO DI ROSAZZO

Tipo	Tensione di riduzione massima raccomandata		Riduzione di flusso %	Risparmio energetico %	Rendimento
	Senza disp. Anti Spegnimento	Con disp. Anti Spegnimento			
Na Hi Press	175		50	10 - 15	ottimo
Na Lo Press	185		7	15 - 30	Sufficiente
Vapori Hg	190	180	40 / 50	25 / 35	Sufficiente / Discreto
Alogenuri metallici	195		> 80	25	Sufficiente
Fluorescenti	185		60 - 95	30	Sufficiente
Fluorescenti basso consumo	180		70 - 95	35	Discreto
Incandescenza	175		20- 80	50	Buono
Incandescenza con alogeni	175		15 - 40	40	Buono
Miscelate	180		100	30	Discreto

La stabilizzazione della tensione attuata dai regolatori evita alle lampade lo stress dovuto alle sovratensioni, soprattutto negli impianti ubicati vicino alle cabine di trasformazione dove, nelle ore notturne, la tensione di alimentazione può raggiungere valori ben superiori a quelli normali, la riduzione della tensione, quando il regolatore funziona a regime normale, determina una seconda diminuzione del calore, pertanto risulta possibile aumentare la durata delle lampade.

Le possibili e varie soluzioni offerte oggi dal mercato permettono alle Amministrazioni Comunali di risparmiare mediamente dal 20 al 40% sui consumi di energia elettrica e sui costi di manutenzione degli impianti di illuminazione.

Un controllo attuato mediante regolatori di flusso rende l'impianto flessibile ed adattabile al mutare delle esigenze produttive e consente al contempo di ottimizzarne l'utilizzo.

Il tutto si traduce in un significativo risparmio energetico ottenuto nel pieno rispetto dei requisiti illuminotecnici previsti.

## 11.2 Tecnologia a LED

Un altro importante passo nella politica dell'energy saving è quello di contenere gli sprechi energetici mediante l'impiego di sorgenti a basso o bassissimo consumo energetico a parità di prestazioni illuminotecniche. Al momento attuale la sorgente di illuminazione più innovativa e tra le più performanti dal punto di vista dei consumi elettrici rapportati all'efficienza luminosa è sicuramente la sorgente LED. Come già indicato nel glossario il led è una lampada dove la luce bianca viene generata partendo dall'emissione di un diodo a luce blu. Tale emissione viene sfruttata per stimolare una specifica polvere fluorescente ed ottenere in risposta un'emissione secondaria gialla. In presenza della giusta concentrazione di materiale fluorescente, la luce primaria blu si combina con quella secondaria gialla in modo da creare una distribuzione spettrale percepita come colore bianco dall'occhio umano. Un diodo ad emissione luminosa è composto da diversi strati di materiale semiconduttore.

Quando il LED è polarizzato direttamente, uno strato particolarmente sottile, chiamato strato attivo, genera luce. Diversamente da quanto avviene nelle lampade ad incandescenza che irradiano uno spettro continuo, un LED emette luce praticamente monocromatica di un particolare colore. Il colore della luce dipende dal materiale utilizzato. I due sistemi di materiale AlInGaP e InGaN sono utilizzati per creare LED con elevata luminosità in tutti i colori, dal blu al rosso fino al bianco (conversione di luminescenza).

I corpi illuminanti equipaggiati a LED si differenziano da tutte le altre tipologie di sorgenti luminose a scarica per una lunghissima durata e una manutenzione praticamente nulla dal momento di entrata in funzione fino a fine vita. Tutte le armature equipaggiate con sorgenti a LED montano una serie variabile di diodi illuminanti in funzione dell'utilizzo e quindi della potenza e livello luminoso emettente e tali componenti sono installati su una piastra e il tutto costituisce un blocco unico, pertanto non è possibile sostituire il singolo diodo in caso, assai raro, di morte di uno di essi e quindi bisognerebbe sostituire l'intero sistema illuminante. Ma la durata di circa 80.000 ore, corrispondenti a circa 8.000 giorni di funzionamento notturno senza alcuna manutenzione sono senz'altro un enorme vantaggio in termini di risparmio economico per l'Amministrazione Comunale molto importante.

### 11.3 Riqualificazione della pubblica illuminazione

L'illuminazione pubblica in Italia rappresenta più del 12 % dei consumi totali di energia elettrica. Questi consumi si traducono in **una delle principali voci di spesa** sia per gli enti pubblici, non solo in termini di costi dell'energia ma anche di costi di manutenzione. Partire da una situazione così grave e diffusa permette grandi margini di miglioramento, in alcuni casi con l'attuazione di interventi poco invasivi ed economicamente accessibili.

La sostituzione di vecchi corpi illuminanti a vapori di mercurio con corpi a LED e l'installazione di un adeguato sistema di gestione permette un **risparmio energetico anche superiore al 70%**. La tabella seguente consente un confronto tra le diverse tecnologie evidenziando i risparmi ottenibili a parità di intensità luminosa.

Di seguito si evidenzia la spesa annua per alcune tipologie di lampade utilizzate nel Comune di Corno di Rosazzo:

Tipo lampada	HG	SAP	LED
Potenza lampada (W)	80	70	29
Incidenza consumo reattore (W)	16	14	7
Consumo annuo stimato per 4000 ore di lavoro (kWh)	384	336	116
<b>Spesa annua di energia elettrica (€)</b>	<b>76,8</b>	<b>67,2</b>	<b>23,2</b>

Tipo lampada	HG	SAP	LED
Potenza lampada (W)	125	100	39
Incidenza consumo reattore (W)	25	20	10
Consumo annuo stimato per 4000 ore di lavoro (kWh)	600	480	156
<b>Spesa annua di energia elettrica (€)</b>	<b>120</b>	<b>96</b>	<b>31,2</b>

Tipo lampada	HG	SAP	LED
Potenza lampada (W)	250	150	69
Incidenza consumo reattore (W)	50	30	14
Consumo annuo stimato per 4000 ore di lavoro (kWh)	1200	720	276
<b>Spesa annua di energia elettrica (€)</b>	<b>240</b>	<b>144</b>	<b>55,2</b>

**Legenda** HG: vapori di mercurio - SAP: sodio ad alta pressione - LED: light emitting diode

Una riqualificazione impiantistica di questi sistemi impone un approccio progettuale attento, che preveda l'utilizzo di apparecchiature ad alta efficienza energetica in grado di essere gestite con la **massima flessibilità**. Non sempre però la sostituzione di massa delle apparecchiature installate con la più avanza tecnologia esistente sul mercato rappresenta la soluzione migliore, perché riqualificare implica una analisi puntuale del sistema esistente al fine di definire una scala di **priorità di intervento** sulla base di valutazioni economiche, di qualità del servizio e di sicurezza.

## 12 PIANO DI MANUTENZIONE

### 12.1 Generalità

Il presente elaborato riporta le informazioni ed indicazioni necessarie per la manutenzione delle opere di adeguamento e potenziamento degli impianti elettrici di pubblica illuminazione da realizzarsi.

Gli interventi di manutenzione dell'impianto sono finalizzate a mantenerne l'efficienza ed il corretto funzionamento, nonché a garantire la sicurezza di coloro i quali usufruiscono dell'installazione e di chi può trovarsi a contatto con le parti della stessa. Al fine di mantenere l'impianto sicuro ed efficiente si ritiene opportuno eseguire le verifiche periodiche indicate dalle norme CEI, redigendo un registro sul quale riportare sia gli interventi di manutenzione eseguiti che i risultati delle verifiche. Le verifiche sostanzialmente fanno riferimento a quanto riportato nella Norma CEI 64-8/6 %verifiche %Le verifiche in particolare vengono individuate in %esame a vista+ e le %prove+, per le prime si intende l'esame dell'impianto elettrico

per accertare che le sue condizioni di realizzazione e manutenzione siano corrette, per le seconde si intende l'effettuazione di misure o di altre operazioni sull'impianto elettrico per l'accertamento di valori mediante appropriati strumenti. Di massima, per impianti elettrici non sottoposti a normativa specifica o a frequenti modifiche sostanziali, si individua una scadenza annuale per l'esecuzione delle verifiche periodiche. Tale frequenza potrà essere opportunamente modificata in caso di lavori sostanziali di ampliamento o modifica sull'impianto nonché di uso particolare dell'impianto (stagionale, periodico ecc.).

L'esecuzione delle operazioni manutentive sulle apparecchiature dell'impianto si compone delle fasi relative alle manovre di esercizio, ai controlli funzionali ( prove, misurazioni, ispezioni ), alle operazioni di pulizia, riparazione e sostituzione ).

Con le manovre di esercizio si modifica lo stato elettrico dell'impianto per metterlo fuori servizio. I controlli funzionali si compongono delle procedure di prova misura ed ispezione. Le prove riguardano tutte le operazioni destinate al controllo del funzionamento e dello stato elettrico e meccanico dell'impianto. Con le misure si rilevano i dati elettrici. L'ispezione ha lo scopo di verificare se l'elemento controllato risponde alle prescrizioni tecniche e di sicurezza.

### **12.1 Interventi di manutenzione ordinaria**

Gli interventi di manutenzione ordinaria consistono nella sostituzione delle parti dell'impianto che hanno un decadimento susseguente al normale funzionamento.

- **Sostituzione delle lampade.**

Si dovrà provvedere alla sostituzione delle lampade dell'impianto non più in stato ottimale di efficienza. La vita media delle lampade è di circa 20.000 ore di funzionamento. Si dovrà comunque procedere alla sostituzione delle stesse non appena queste presentino evidenti segni di decadimento ( flusso luminoso evidentemente fioco, sfarfallii etc ). Nel richiudere le apparecchiature si dovrà prestare attenzione nel sistemare correttamente le guarnizioni di tenuta.

- **Pulizia dei corpi illuminanti.**

Si dovrà provvedere alla pulizia periodica dei corpi illuminanti. Dovranno essere pulite le ottiche e i diffusori dai corpi estranei penetrati nelle apparecchiature ( insetti, polveri etc. ), che possano compromettere la efficienza dell'apparecchiatura. Si dovrà ripulire anche il vano rettore / condensatore dalla eventuale presenza di insetti. L'operazione dovrà essere compiuta con scadenza biennale, a meno che non si verificano casi particolari per cui sia necessario intervenire in maniera straordinaria. Nel richiudere le apparecchiature si dovrà prestare attenzione nel sistemare correttamente le guarnizioni di tenuta.

Nell'effettuare la pulizia dei corpi illuminanti sarà opportuno verificare lo stato delle connessioni sul cablaggio ed il collegamento alle masse del conduttore di protezione.

- **Pulizia dei pozzetti.**

Si dovrà provvedere alla pulizia periodica dei corpi pozzetti delle condutture interrate. Si dovrà provvedere a rimuovere gli eventuali depositi di terriccio, radici etc. L'operazione dovrà essere compiuta con scadenza triennale, a meno che non si verificano casi particolari per cui sia necessario intervenire in maniera straordinaria.

- **Verifica delle giunzioni.**

Si dovrà provvedere alla verifica periodica dello stato dei collegamenti e derivazioni delle linee interrate. Si consiglia di eseguire la verifica contestualmente alla secuzione della pulizia dei pozzetti. Si dovrà controllare che le giunzioni non abbiano evidenti segni di perdita di tenuta dell'isolamento. Nel caso ciò si dovesse verificare si dovrà al rifacimento della giunzione utilizzando appositi nastri o muffole.

L'operazione dovrà essere compiuta con scadenza triennale, a meno che non si verificino casi particolari per cui sia necessario intervenire in maniera straordinaria.

- **Verifica delle morsettiere di palo.**

Si dovrà provvedere alla verifica periodica delle morsettiere dei pali controllando lo stato del serraggio dei conduttori sulle morsettiere, le condizioni dei portafusibile, la tenuta dei coperchi per garantire l'adeguato grado di protezione. corpi pozzetti delle condutture interrate. Si dovrà provvedere a rimuovere gli eventuali depositi di terriccio, radici etc. L'operazione dovrà essere compiuta con scadenza biennale, a meno che non si verificino casi particolari per cui sia necessario intervenire in maniera straordinaria.

- **Verifica dello stato dei sostegni.**

Si dovrà provvedere alla verifica periodica dello stato dei sostegni, relativamente ad eventuali danni che possano indebolire la tenuta dei pali ( corrosioni etc. ). Risulta difficoltoso eseguire una verifica approfondita, ma comunque sarà buona norma effettuare un controllo visivo per identificare danni evidenti. L'operazione dovrà essere compiuta con scadenza triennale, a meno che non si verificino casi particolari per cui sia necessario intervenire in maniera straordinaria ( urti contro il palo etc. ).

## **12.2 Interventi di carattere straordinario**

Gli interventi di carattere straordinario saranno da realizzarsi a seguito di eventuali guasti sull'impianto dovuti a cause esterne o decadimento dei materiali. Potranno quindi risultare necessari interventi che non possono essere compresi nella normale manutenzione, come la sostituzione di fusibili, di apparecchiature di cablaggio della lampada ( reattore e condensatore ), la sistemazione di giunzioni delle canalizzazioni interrate etc. Questo genere di interventi deve essere compiuto impiegando tutti materiali idonei all'installazione e compatibili alle caratteristiche dell'impianto, con

modalità di installazione che rispettino quanto previsto dalle norme CEI. Tutti i materiali impiegati dovranno essere marcati CE.

### **12.3 Interventi finalizzati alla sicurezza**

Oltre a quanto già precedentemente riportato che comunque oltre che a mantenere efficiente l'impianto riguarda anche aspetti legati alla sicurezza e non solo alla funzionalità dell'impianto, si dovranno eseguire i controlli, misure e prove per verificare che l'impianto risulti sicuro dal punto di vista elettrico, ovvero dia garanzia di protezione contro i contatti diretti ed indiretti. Relativamente alla problematiche che interessano la protezione contro i contatti diretti, già nelle operazioni riportate nei precedenti si interviene in merito. Per quanto riguarda la protezione contro i contatti diretti, si dovrà provvedere ad un controllo annuale per verificare l'efficienza dell'interruttore differenziale installato a monte della tratta, ad una verifica del corretto collegamento delle masse ai conduttori di protezione, e del palo al dispersore di terra. E' consigliabile eseguire semestralmente una prova di efficienza dell'interruttore differenziale agendo sul tastino di prova.

### **12.4 Stima dei costi**

Si riportano di seguito le stime dei costi unitari per l'esecuzione degli interventi di sopra riportati.

- 1) Sostituzione di lampade SAP fino a 100W: " 85,00 + I.V.A.
- 2) Sostituzione di lampade SAP da 100W fino a 250W: " 100,00 + I.V.A.
- 3) Sostituzione di lampade SAP oltre 250W: " 300,00 + I.V.A.
- 4) Sostituzione di lampade HQI fino a 70W: " 100,00 + I.V.A.
- 5) Sostituzione di lampade HQI oltre 70W: " 150,00 + I.V.A.
- 6) Sostituzione di reattore " 80,00 + I.V.A.
- 7) Sostituzione di condensatore " 40,00 + I.V.A.
- 8) Pulizia dei corpi illuminanti " 50,00 + I.V.A.
- 9) Pulizia dei pozzetti: " 80,00 + I.V.A.
- 10) Verifica di cassetta di derivazione " 10,00 + I.V.A.
- 11) Verifica delle giunzioni ( esclusi interventi ) " 10,00 + I.V.A.
- 12) Rifacimento di una giunzione " 80,00 + I.V.A.
- 13) Verifica dello stato dei sostegni " 50,00 + I.V.A.
- 14) Prova dell'interruttore differenziale " 25,00 + I.V.A.
- 15) Verifica conduttori di protezione " 10,00 + I.V.A.

16) Controllo regolatori di flusso " 100,00 + I.V.A.

Per altri interventi di carattere straordinario i costi dovranno essere valutati di volta in volta.

Gli importi dovranno essere aggiornati annualmente.

### **12.5 Sicurezza modalità di intervento**

Tutti gli interventi di manutenzione dovranno essere eseguiti nella massima sicurezza, come previsto dalle vigenti normative, al fine di evitare incidenti sia agli operatori che a coloro i quali usufruiscono della strada illuminata. Tutti gli interventi dovranno essere eseguiti fuori tensione. Si dovranno utilizzare macchine ( autoscala ) ed attrezzature idonee. Si dovranno utilizzare i necessari dispositivi di protezione individuale. Durante le operazione deve essere garantita la sicurezza di coloro i quali transitano nella strada interessata dagli interventi, si dovrà quindi cura di regolare il traffico, nonché impedire l'avvicinamento di estranei ai punti nei quali si interviene.