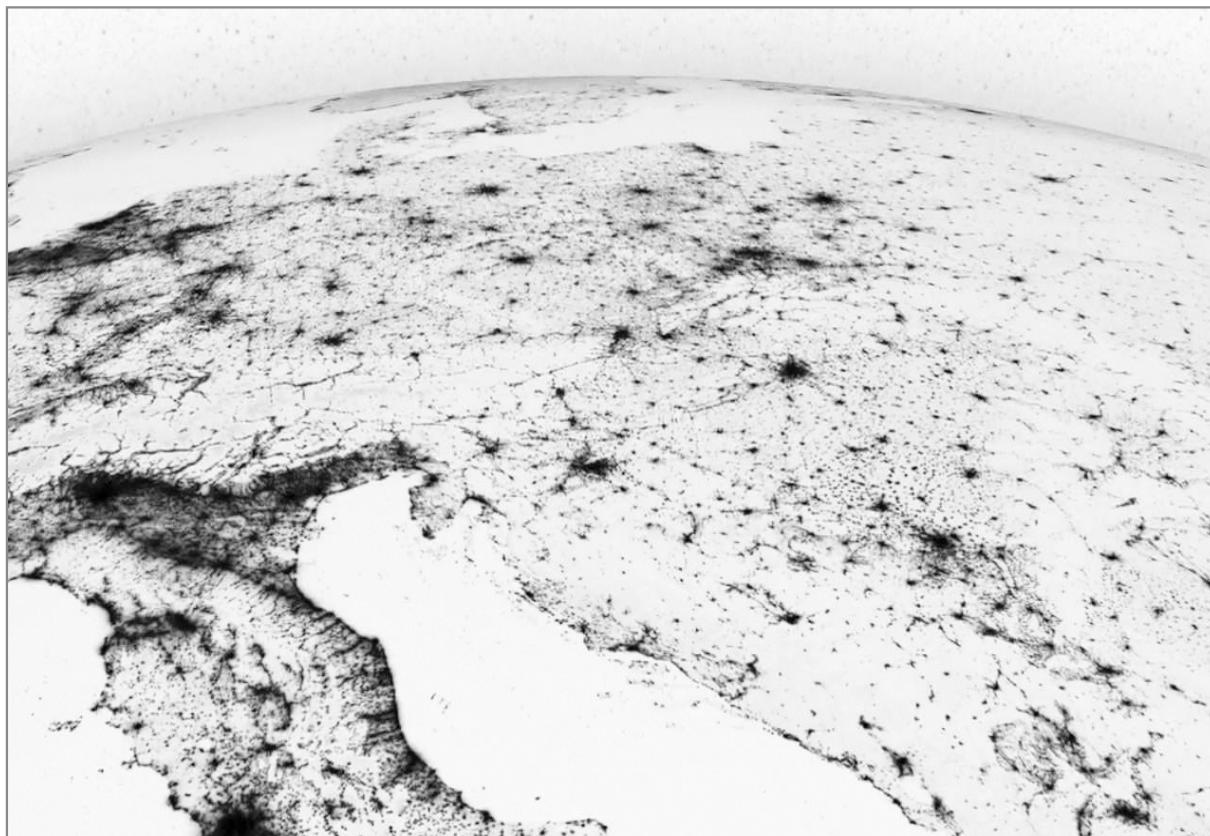




COMUNE DI PAPOZZE



Viale Porta Adige 45 - 45100 Rovigo
Tel/fax 04251681804
e-mail: info@puam.it
www.puam.it

Pianificatore Territoriale
Alessandra MENEGHETTI



Pianificatore Territoriale
Paola SARTORI



Calcoli e Valutazioni illuminotecniche:
Per.Ind Giacomo CAMPACI



Collaboratori:
Pianificatore Territoriale Veronica PIGNOLETTI
Pianificatore Junior Francesca FACCIOLI
Dott.ssa Manal KHATIR

Data: OTTOBRE 2026

REVISIONE: 00

Scala -

DOC. 01

RELAZIONE TECNICA

PIANO DELL'ILLUMINAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO

P.I.C.I.L.

COMUNE DI PAPOZZE

(PROVINCIA DI ROVIGO)

Piano dell'Illuminazione per il Contenimento dell'Inquinamento Luminoso

Sommario

1	PIANO DELL'ILLUMINAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO	6
1.1	INTRODUZIONE.....	6
1.2	FINALITÀ	7
1.3	BENEFICI AMBIENTALI ED ECONOMICI.....	8
1.4	CONTENUTI DEL PICIL	9
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	11
2.1	COROGRAFIA E PRINCIPALI INFORMAZIONI TERRITORIALI	11
2.1.1	LA POPOLAZIONE	12
2.2	FASCE DI RISPETTO OSSERVATORI ASTRONOMICI	14
2.3	SUDDIVISIONE IN AREE CON SVILUPPO OMOGENEO.....	17
2.4	EVOLUZIONE STORICA ILLUMINAZIONE PUBBLICA	19
2.5	PATRIMONIO STORICO-CULTURALE e PAESAGGISTICO-naturalistico	19
2.5.1	I CENTRI STORICI	20
2.5.2	LE VILLE E GLI EDIFICI DI INTERESSE STORICO-ARCHITETTONICO	20
2.6	ELEMENTI DI VALORE AMBIENTALE PAESAGGISTICO ARCHITETTONICO	22
2.7	SISTEMA AMBIENTALE: SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA E ZONE A PROTEZIONE SPECIALE.....	23
2.8	CONSUMI ENERGETICI DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE	26
2.8.1	CONSUMI	27
3	CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DEL TERRITORIO.....	30
3.1.1	DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLA RETE VIARIA	30
3.2	CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE DELLA RETE STRADALE	31
3.3	CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA: RIFERIMENTI NORMATIVI E METODOLOGIA UTILIZZATA.....	34
3.3.1	PARAMETRI DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE.....	38
3.4	FASI DELLA CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA	42
3.5	CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLA RETE STRADALE.....	45

3.5.1	CLASSIFICAZIONE PISTE CICLABILI, PERCORSI PEDONALI E INTERSEZIONI	50
4	STATO DI FATTO DELL'ILLUMINAZIONE.....	51
4.1	CENSIMENTO DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	52
4.1.1	TIPOLOGIE DI APPARECCHIO ED APPLICAZIONE	52
4.1.2	TIPO DI SORGENTE E POTENZA LAMPADE	54
4.1.3	TIPO DI SOSTEGNI E CONDIZIONI.....	56
4.2	CONFORMITA' DEGLI IMPIANTI ALLA L.R. 17/09.....	58
4.2.1	VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE	62
4.3	LA SITUAZIONE DELL'ILLUMINAZIONE PRIVATA.....	67
4.4	ANALISI QUADRI ELETTRICI.....	69
5	LA PIANIFICAZIONE DEGLI ADEGUAMENTI.....	70
5.1	INDIVIDUAZIONE CRITERI E PRIORITÀ DI INTERVENTO	70
5.2	SOSTITUZIONE E RIQUALIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI ESISTENTI ALL'INTERNO E NELLE VICINANZE DELLE ZONE AD ALTA SENSIBILITÀ AMBIENTALE	75
6	LA PIANIFICAZIONE DEI NUOVI IMPIANTI	78
6.1	CRITERI GENERALI PER LA PIANIFICAZIONE DEI NUOVI IMPIANTI	78
6.2	IL PROGETTO ILLUMINOTECNICO	79
6.3	CRITERI E MODALITÀ DI INSTALLAZIONE.....	80
6.4	CRITERI E MODALITÀ DI GESTIONE.....	82
6.5	PROPOSTA DI INTEGRAZIONE DEL REGOLAMENTO EDILIZIO.....	82
8	PIANO DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	96
8.1	MANUALE D'USO E DI MANUTENZIONE.....	96
8.2	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	99
9	ANALISI ECONOMICA E RISPARMIO ENERGETICO.....	104

Indice delle figure

FIGURA 1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL COMUNE DI PAPOZZE (FONTE: ELABORAZIONE PUAM)	11
FIGURA 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DISTRIBUZIONE DEI PUNTI LUCE (FONTE: ELABORAZIONE PUAM)	12
FIGURA 3 ANDAMENTO DELLA POPOLAZIONE DI PAPOZZE DAL 2008 AL 2024 (FONTE: ISTAT)	13
FIGURA 4 ANDAMENTO DEL NUMERO DI FAMIGLIE DI PAPOZZE DAL 2008 AL 2024 (FONTE: ISTAT)	13
FIGURA 5 ANDAMENTO MEDIA COMPONENTI PER FAMIGLIA DI PAPOZZE DAL 2008 AL 2024 (FONTE: ISTAT)	14
FIGURA 6 OSSERVATORI PROFESSIONALI E NON DELLA REGIONE VENETO (FONTE: VENETO STELLATO)	14
FIGURA 7 MAPPA DELLE FASCE DI RISPETTO DEGLI OSSERVATORI PROFESSIONALI (FONTE: VENETO STELLATO)	15
FIGURA 8 BRILLANZA DEL CIELO NOTTURNO SULLA REGIONE VENETO (FONTE ARPAV)	16
FIGURA 9 SUDDIVISIONE IN AREE OMOGENEE (FONTE: ELABORAZIONE DATI PI DEL COMUNE DI PAPOZZE)	18
FIGURA 10 CENTRO STORICO DI PAPOZZE (FONTE: ATLANTE DEL CENTRI STORICI DEL VENETO)	20
FIGURA 11 EDIFICI VINCOLATI NEL COMUNE DI PAPOZZE (FONTE: VINCOLI IN RETE)	21
FIGURA 12 ESTRATTO DELLA TAVOLA DEI VINCOLI DEL PAT DEL COMUNE DI PAPOZZE	23
FIGURA 13 SCHEMA ESEMPLIFICATIVO DEI VALORI DI CLASSIFICAZIONE SECONDO LA NORMA (FONTE: LETTERATURA)	46
FIGURA 14 TIPOLOGIE DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI PRESENTI DI PROPRIETÀ COMUNALE	52
FIGURA 15 VARIE TIPOLOGIE DI APPARECCHI ILLUMINANTI RISCONTRATE DURANTE I RILIEVI	53
FIGURA 16 TIPOLOGIA SORGENTE LUMINOSA DELLE LAMPADE DI PROPRIETÀ COMUNALE	54
FIGURA 17 ESEMPI SORGENTI DIVERSE PER APPARECCHI DI PROPRIETÀ COMUNALE RISCONTRATI DURANTE I RILIEVI	55
FIGURA 18 POTENZA LAMPADE DI PROPRIETÀ COMUNALE PRESENTI	56
FIGURA 19 TIPOLOGIE DI PALI E ATTACCHI DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI DI PROPRIETÀ COMUNALE	56
FIGURA 20 STATO DI CONSERVAZIONE DEI PALI DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI DI PROPRIETÀ COMUNALE	57
FIGURA 21 CONFORMITÀ SORGENTI DI PROPRIETÀ COMUNALE	59
FIGURA 22 CONFORMITÀ INTRINSECA DEGLI APPARECCHI DI PROPRIETÀ COMUNALE IN FUNZIONE DEL VETRO	60
FIGURA 23 CONFORMITÀ OPERATIVA DEGLI APPARECCHI DI PROPRIETÀ COMUNALE	61
FIGURA 24 LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI RILIEVO	62
FIGURA 25 PROIETTORE INSTALLATO IN MODO CONFORME ALLA L.R. 17/09	67
FIGURA 26 TRATTO VIA GRAMSCI, MATTEOTTI, DE GASPERI E 1°MAGGIO CON APPARECCHI LED CON ZONE DI OMBRA	72
FIGURA 27 GRAFICO CASH FLOW	106

Indice delle tabelle

TABELLA 1 EVOLUZIONE DELLA POPOLAZIONE DI PAPOZZE NEGLI ANNI DAL 2008 AL 2024 (FONTE: ISTAT)	13
TABELLA 2 CONSUMI ILLUMINAZIONE PUBBLICA DICHIARATI DAL GESTORE, PER ANNO E CONTATORE IP	27
TABELLA 3 INDICATORI SUI CONSUMI ENERGETICI DELLA RETE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNALE	28
TABELLA 4 INDICATORI SUI CONSUMI ENERGETICI DELLA RETE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNALE (FONTE: OCPI E ARPAV)	29
TABELLA 5 CARATTERISTICHE DEI DIVERSI TIPI DI STRADA IN RELAZIONE AL RANGO DELLA STRADA	32
TABELLA 6 TABELLA ESEMPLIFICATIVA PER LA CORRETTA CLASSIFICAZIONE DI UNA STRADA SECONDO IL CODICE DELLA STRADA.....	33
TABELLA 7 CLASSI ILLUMINOTECNICHE DI INGRESSO PER TIPO DI STRADA.....	37
TABELLA 8 CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE C BASATE SULL'ILLUMINAMENTO DEL MANTO STRADALE IN BASE ALLA NORMA	40
TABELLA 9 LUMINANZE DELLE SUPERFICI STRADALI IN BASE ALLE CATEGORIE C TRATTE DALLA NORMA EN 13201-2: 2016...	40
TABELLA 10 CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE P IN BASE ALLA NORMA EN 13201-2: 2016	41
TABELLA 11 CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE HS IN BASE ALLA NORMA EN 13201-2: 2016	41
TABELLA 12 PARAMETRI DI INFLUENZA COSTANTI NEL TEMPO PER LA VARIAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO (PROSPETTO 2 - NORMA UNI 11248:2016).....	43
TABELLA 13 PARAMETRI DI INFLUENZA VARIABILI NEL TEMPO PER LA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO (PROSPETTO 3 - NORMA UNI 11248:2016)	43
TABELLA 14 POSSIBILI CASI DI RIDUZIONE DELLA CLASSE DI INGRESSO (NORMA UNI 11248:2016)	44
TABELLA 15 CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA	48
TABELLA 16 COMPARAZIONE TRA CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE CON VALORI DI LUMINANZA E ILLUMINAMENTO UGUALI	50
TABELLA 17 NUMERO DI ARMATURE PER QUADRO E APPLICAZIONE SUL TOTALE DEI PUNTI LUCE.....	54
TABELLA 18 TIPOLOGIA SORGENTE LUMINOSA DELL'IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE DI PROPRIETÀ COMUNALE E RELATIVA POTENZA	55
TABELLA 19 TIPOLOGIE DI SOSTEGNO/ATTACCO DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI DI PROPRIETÀ COMUNALE	57
TABELLA 20 STATO SOSTEGNI E TIPO DI APPLICAZIONE IN FUNZIONE DALLA PROPRIETÀ	58
TABELLA 21 CONFORMITÀ L.R. 17/2009	59
TABELLA 22 CONFORMITÀ INTRINSECA APPARECCHI DI PROPRIETÀ COMUNALE.....	60
TABELLA 23 SINTESI CONFORMITÀ APPARECCHI DI PROPRIETÀ COMUNALE	61
TABELLA 24 IPOTESI SOSTITUZIONE CORPI ILLUMINANTI CON TECNOLOGIA LED.....	73
TABELLA 25 MODALITÀ E FREQUENZA DI INTERVENTO	103
TABELLA 26 VALUTAZIONE CONSUMI SCENARI.....	105
TABELLA 27 CASH FLOW (SEMPLIFICATO)	105

1 PIANO DELL'ILLUMINAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO

Il Comune di Papozze ha aderito all'iniziativa del Patto dei Sindaci nel 2016 all'interno del profilo d'area denominato "Adige Delta del Po", sottoscrivendo un impegno verso la sostenibilità energetica. All'epoca, l'impegno richiedeva di ridurre le emissioni di tCO₂ del 40% e di presentare un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) che, partendo da un inventario base delle emissioni, definisse le azioni per il raggiungimento di tale obiettivo.

In seguito nel 2025, il comune di Papozze ha approvato un nuovo PAESC come comune singolo, con l'obiettivo di ridurre le emissioni di tCO₂ derivanti dai consumi finali di energia di almeno il 55% entro il 2050, rispetto all'anno di baseline del 2006, oltre a prevedere azioni per diminuire gli effetti dei cambiamenti climatici già in atto.

Una delle azioni previste dal PAESC è l'efficientamento degli impianti di illuminazione pubblica, e quindi la redazione del presente Piano, che si pone due obiettivi principali: la riduzione dell'inquinamento luminoso e la riduzione dei consumi energetici per l'illuminazione pubblica.

Il PICIL è stato elaborato secondo le linee guida redatte dall'Osservatorio permanente sul fenomeno dell'inquinamento luminoso (aggiornamento novembre 2013) approvate con DGRV n 1059 del 24 giugno 2014, inserendosi in un contesto di pianificazione energetica ben più ampio.

Infatti, una copia del PICIL approvato dovrà essere trasmessa in formato digitale ad ARPAV al fine di costituire un archivio presso l'Osservatorio permanente.

1.1 INTRODUZIONE

La legge Regionale del Veneto n. 17 del 07/08/2009 recante "Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici", stabilisce che i Comuni si dotino del Piano dell'Illuminazione per il Contenimento dell'Inquinamento Luminoso (di seguito PICIL).

Il PICIL è l'atto comunale di programmazione per la realizzazione dei nuovi impianti di illuminazione e per ogni intervento di modifica, adeguamento, manutenzione, sostituzione ed integrazione sulle installazioni di illuminazione esistenti nel territorio comunale, che si pone come obbiettivo il contenimento dell'inquinamento luminoso per la valorizzazione del territorio, il miglioramento della qualità della vita, la sicurezza del traffico e delle persone ed il risparmio energetico.

Secondo la LR 17/2009 Art. 2, comma 1, lettera a), si definisce 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". Tale fenomeno comporta difficoltà nell'osservazione della volta celeste, oltre a possibili effetti negativi sulla biosfera e sulla vita dell'uomo.

In Veneto è presente l'osservatorio astronomico di Padova, che a causa dell'inquinamento luminoso sempre crescente, ha dovuto, via via, spostare la propria sede prima sull'altopiano di Asiago e poi a Cima Ekar, in una posizione ancora più lontana dai centri abitati, al fine di poter vedere la volta celeste senza interferenza da inquinamento.

L'inquinamento luminoso è infatti in rapida crescita e la Regione del Veneto è stata la prima regione italiana a prendere coscienza di tale fenomeno, approvando nel giugno del 1997 la Legge n. 22 recante "Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso", poi sostituita dalla LR 17/2009.

1.2 FINALITÀ

Ai sensi dell'Art. 1 della LR 17/2009 il PICIL ha le seguenti 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 protezione dall'inquinamento luminoso dei beni paesistici, così come definiti dall'articolo 134 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137" e successive modificazioni;*
- f) la salvaguardia della visione del cielo stellato, nell'interesse della popolazione regionale;*
- g) la diffusione tra il pubblico delle tematiche relative all'inquinamento luminoso e la formazione di tecnici con competenze nell'ambito dell'illuminazione."*

In altre parole, il PICIL si pone l'obiettivo di pianificare l'illuminazione pubblica nel territorio comunale con lo scopo di illuminare le diverse zone secondo le reali necessità, evitando la dispersione di luce verso la volta celeste ed evitando fenomeni di sovra o sotto illuminamento.

Una migliore illuminazione, infatti, garantisce maggiore sicurezza, oltre a migliorare la qualità della vita, ma al contempo deve essere efficiente per non comportare costi insostenibili al Comune.

Più in generale, la LR 17/2009 stabilisce che i Comuni, oltre a dotarsi del PICIL, debbano:

- adeguare i propri regolamenti edilizi alle disposizioni della LR 17/2009;

- sottoporre al regime dell'autorizzazione comunale tutti gli impianti di illuminazione esterna, anche a scopo pubblicitario;
- effettuare controlli periodici autonomamente o su segnalazione degli osservatori astronomici al fine di garantire il rispetto e l'applicazione della LR 17/2009 sul territorio di propria competenza;
- provvedere alla bonifica degli impianti e delle aree di grande inquinamento luminoso o, per gli impianti d'illuminazione esterna privati, ad imporne la bonifica ai soggetti privati che ne sono i proprietari;
- provvedere alla verifica dei punti luce non corrispondenti ai requisiti previsti dalla LR 17/2009, disponendo affinché essi vengano modificati o sostituiti o comunque uniformati ai requisiti ed ai criteri stabiliti;
- provvedere ad individuare gli apparecchi di illuminazione pericolosi per la viabilità stradale, in quanto responsabili di fenomeni di abbagliamento o distrazione per i veicoli in transito, e disporre immediati interventi di normalizzazione;
- rilevare il consumo di energia elettrica per illuminazione esterna notturna pubblica nel territorio di propria competenza, nonché la quota annuale di incremento massima ammissibile.

A tal proposito, il presente Piano contiene un'analisi dettagliata dello stato di fatto, che individua tutte le non conformità degli impianti di illuminazione esistenti, una programmazione dei necessari interventi di bonifica da mettere in atto e la programmazione delle priorità degli interventi e delle tempistiche da rispettare conformemente a quanto disposto dalla LR 17/2009.

Si evidenzia inoltre che l'analisi effettuata ha permesso di definire, per ogni punto luce, il rispetto della normativa sull'inquinamento luminoso, e gli interventi necessari per l'eventuale adeguamento degli impianti alle norme di sicurezza vigenti.

Sono stati inoltre stimati i consumi elettrici alla situazione attuale, associando ad ogni quadro il relativo POD e di conseguenza i relativi costi energetici sostenuti finora.

1.3 BENEFICI AMBIENTALI ED ECONOMICI

Gli impianti di illuminazione stradale esistenti alla data di redazione del presente Piano sono stati progettati e realizzati sulla base delle normative vigenti passate, rispettando (solo per quelli più recenti) i requisiti illuminotecnici e di sicurezza degli impianti elettrici.

A tutto ciò si somma il fatto che le norme UNI, relative ai requisiti illuminotecnici, pongono dei valori minimi da rispettare in termini di luminanza ed uniformità sul piano stradale, ma consentivano un certo grado di sovra illuminamento.

Con la LR 17/2009 sono stati fissati ulteriori parametri per evitare la sovra illuminazione, quali ad esempio la limitazione del valore massimo di luminanza a quello minimo prescritto dalle norme UNI, la definizione di un rapporto minimo tra inter-distanza ed altezza dei corpi illuminanti, la definizione di una potenza massima delle lampade, l'obbligo di riduzione del flusso luminoso negli orari notturni, ecc....

Con la redazione del Piano si è potuto mettere in relazione l'effettiva illuminazione di alcuni tratti di strada rispetto al ruolo che tale arco assume all'interno del sistema infrastrutturale del territorio comunale. Tale analisi permette di individuare le zone attualmente sovra illuminate, dove potrà essere ridotta la potenza delle lampade e quindi il consumo energetico, o dove risulta indispensabile regolare la luce emessa, in funzione dei fattori di rischio valutati.

Il rilievo su campo ha permesso inoltre la mappatura di tutti i corpi illuminanti attualmente non a norma rispetto l'inquinamento luminoso, che dovranno divenire una priorità di intervento, e quindi essere sostituiti nei prossimi anni.

L'approvazione del presente Piano si configura come un cambiamento nel modo di progettare l'illuminazione pubblica e privata, dando una visione globale degli obiettivi da raggiungere e ponendo dei limiti alla potenza annua installabile.

Grazie al PICIL sarà inoltre possibile, per le società di servizi energetici (cosiddette ESCO) o similari, elaborare proposte di interventi di adeguamento della rete di illuminazione o di porzioni della stessa, finanziabili interamente o parzialmente con il risparmio energetico conseguibile, con evidenti vantaggi economici al Comune. In alternativa, potrà essere lo stesso Comune, sulla base delle proprie disponibilità finanziarie, a pianificare gli interventi da eseguire sulla base delle priorità assegnate dal Piano.

1.4 CONTENUTI DEL PICIL

I contenuti del presente Piano di illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso seguono le indicazioni contenute nelle linee guida ARPAV pubblicate nel sito della Regione Veneto BUR n. 65 del 04 luglio 2014 "Linee Guida per la predisposizione del "Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso" (PICIL). Art. 5, comma 1, lettera a), legge regionale 7 agosto 2009, n. 17".

Nello specifico si rifanno al disciplinare di incarico secondo le indicazioni di cui alla Delibera di Giunta Regionale n. 2410 del 29 dicembre 2011 e allo Schema di cui alle linee guida allegato A) alla DGR n. 2410/2011:

- inquadramento territoriale;
- classificazione illuminotecnica del territorio;
- stato di fatto dell'illuminazione del territorio;
- la pianificazione degli adeguamenti;
- programma degli adeguamenti degli impianti esistenti;
- programma delle nuove installazioni d'illuminazione;
- piano di manutenzione;
- analisi economica e previsioni di spesa.

Il presente elaborato è stato impostato secondo queste indicazioni. A completamento e a supporto delle informazioni e dei rilievi riportati a seguire, sono da consultare le tavole predisposte per la fase di analisi e per quella progettuale.

Il PICIL non è un progetto dell'illuminazione esterna del territorio comunale, ma un documento di programmazione che ha come obiettivo regolamentare l'utilizzo di sorgenti luminose ed apparecchi sul territorio, in modo da garantire l'ottenimento delle finalità sopra esposte.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 COROGRAFIA E PRINCIPALI INFORMAZIONI TERRITORIALI

Il territorio di Papozze è situato nella parte meridionale della provincia di Rovigo, nel Basso Polesine, e si estende su una superficie pianeggiante di 21,49 kmq, tipica del paesaggio golenale del Delta del Po. Il comune confina a nord con Adria, a est con Corbola e Ariano nel Polesine, a sud con la Regione Emilia-Romagna (separato dal corso del fiume Po), e a ovest con Villanova Marchesana.

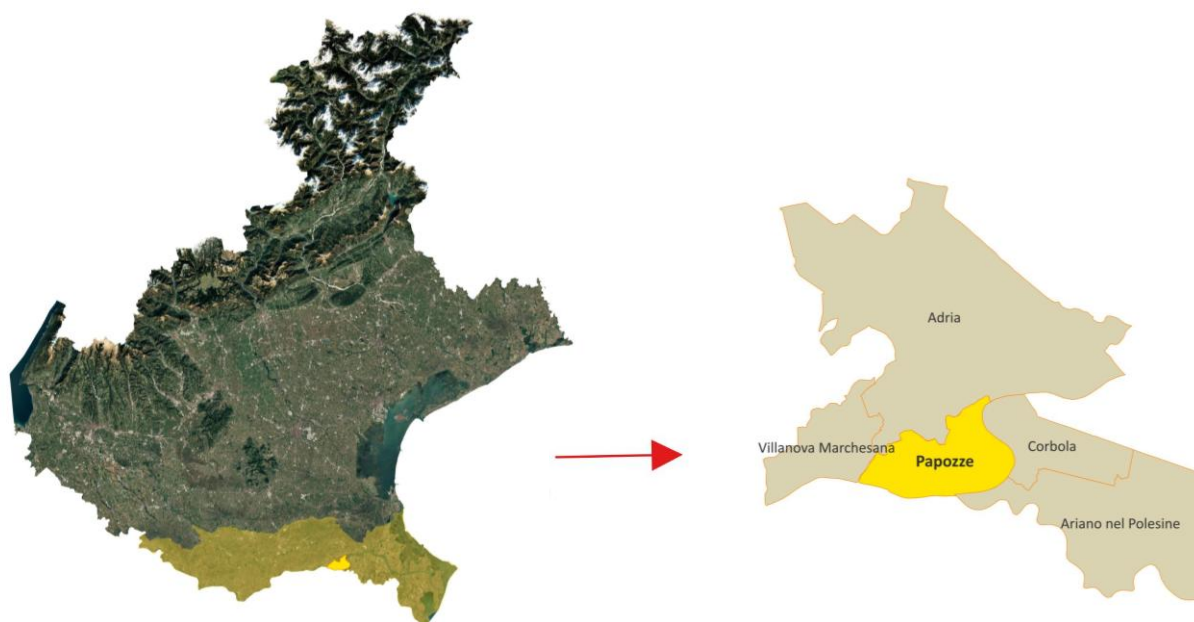


Figura 1 Inquadramento territoriale del Comune di Papozze (Fonte: Elaborazione PUAM)

Il sistema ambientale locale è fortemente caratterizzato dalla presenza del fiume Po che ne segna il confine comunale meridionale, oltre che da una fitta rete di canali e scoli di bonifica della pianura veneta che attraversano il paesaggio prevalentemente agricolo.

Sotto il profilo insediativo, il territorio comunale è caratterizzato da:

- **un nucleo urbano maggiore**, ovvero il centro di Papozze, situato in prossimità dell'argine maestro, dove sono localizzati i servizi principali, una piccola area artigianale e la sede municipale;
- **la frazioni di Panarella**, il cui territorio racchiude anche l'Oasi di Panarella, nodo fondamentale della rete ecologica regionale;
- **le località di Camatte, Marcanta, Borgata-Romani** e molte altre, caratterizzate da insediamenti rurali diffusi.

Dal punto di vista infrastrutturale, il principale asse viario è rappresentato dalla **Strada Provinciale 33 (S.P. 33)**, che percorre il territorio collegandolo con Adria e con i comuni limitrofi. La direttrice secondaria è costituita dalla **Strada Provinciale 39 (S.P. 39)** e dalla rete stradale locale, che assicurano le connessioni interne tra il capoluogo, la frazione di Panarella e le località minori.



Figura 2 Inquadramento territoriale e distribuzione dei punti luce (Fonte: Elaborazione PUAM)

L'illuminazione pubblica non interessa tutte le strade del comune: la concentrazione più alta di punti luce si evidenzia nei centri urbani del territorio comunale, così come nelle direttrici stradali principali.

2.1.1 LA POPOLAZIONE

L'evoluzione della popolazione dell'area di studio a partire dal 2008 fino al 2024¹ è stata analizzata facendo riferimento alle ricostruzioni intercensuarie pubblicate dall'ISTAT. Nel corso degli ultimi sedici anni, il territorio ha registrato un costante e progressivo calo demografico pari al -17% (da 1.705 a 1.418 residenti), pur mostrando un lieve recupero nell'ultimo triennio. In linea con la diminuzione della popolazione, anche il numero totale delle famiglie mostra un calo nel periodo considerato, scendendo da 712 a 649 nuclei (-9%).

Tale dinamica è accompagnata da una contrazione del numero medio di componenti per nucleo familiare, sceso da 2,39 unità nel 2008 a 2,19 nel 2024 (-8%) per una trasformazione strutturale del tessuto sociale e abitativo locale.

¹ Il censimento della popolazione è disponibile fino all'anno 2024.

Infatti, la riduzione della dimensione media dei nuclei familiari e il decremento demografico complessivo sono dovuti al fenomeno del progressivo invecchiamento della popolazione e della migrazione dei giovani verso poli urbani maggiori, dinamiche che caratterizzano diverse realtà rurali del Polesine.

Tabella 1 Evoluzione della popolazione di Papozze negli anni dal 2008 al 2024 (Fonte: ISTAT)

ANNO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
POPOLAZIONE	1.705	1.680	1.676	1.637	1.590	1.590	1.558	1.520	1.486	1.455	1.444	1.445	1.392	1.355	1.362	1.388	1.418

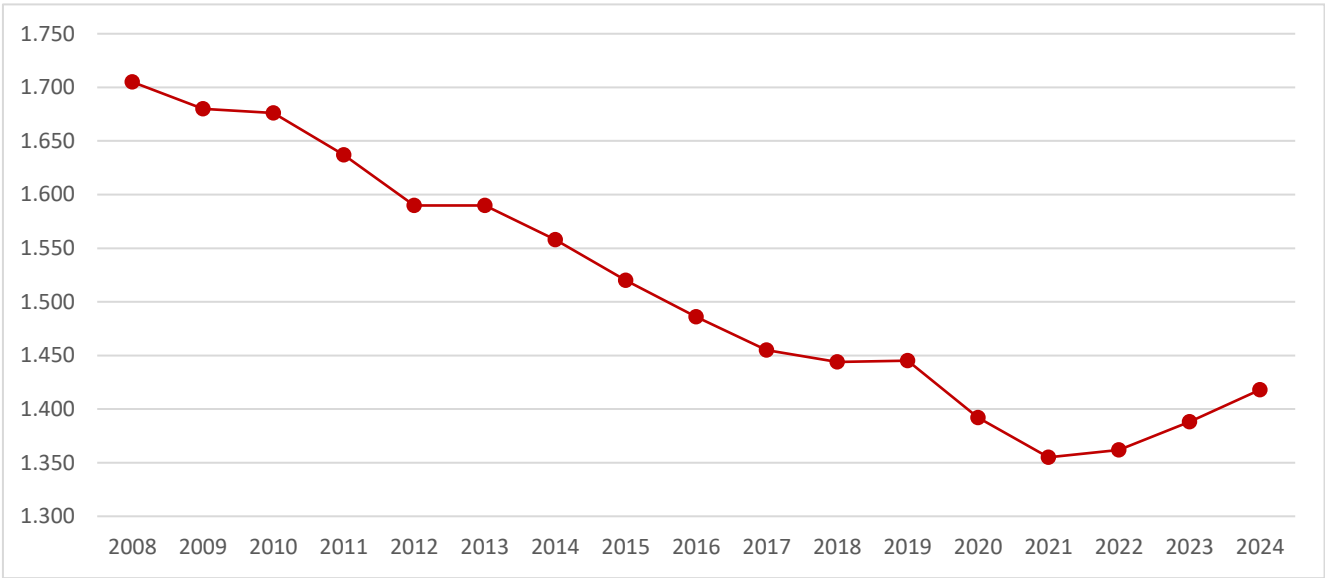


Figura 3 Andamento della popolazione di Papozze dal 2008 al 2024 (Fonte: ISTAT)

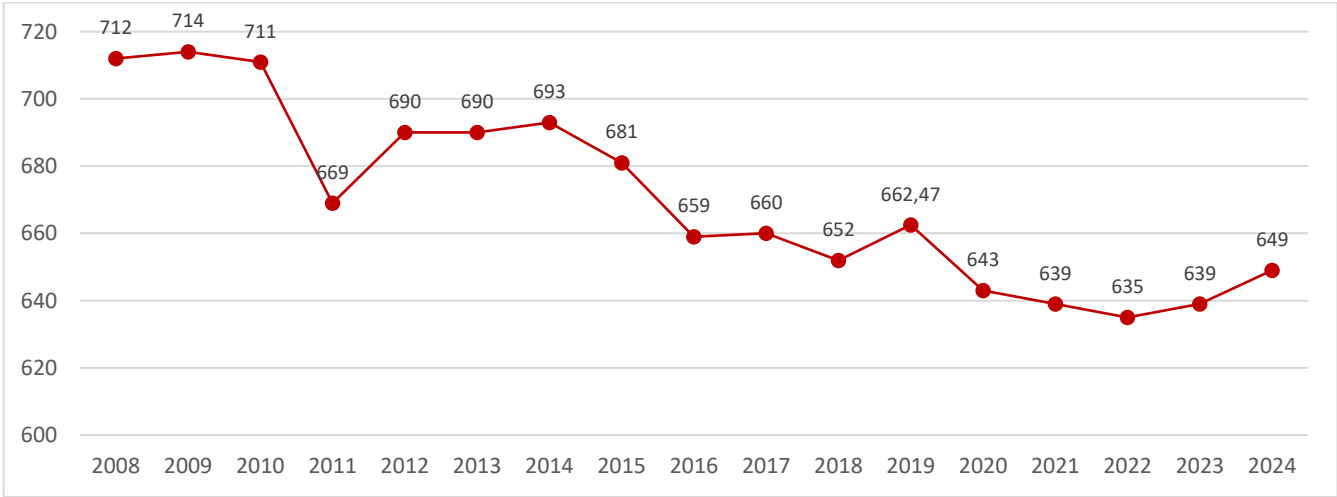


Figura 4 Andamento del numero di famiglie di Papozze dal 2008 al 2024 (Fonte: ISTAT)

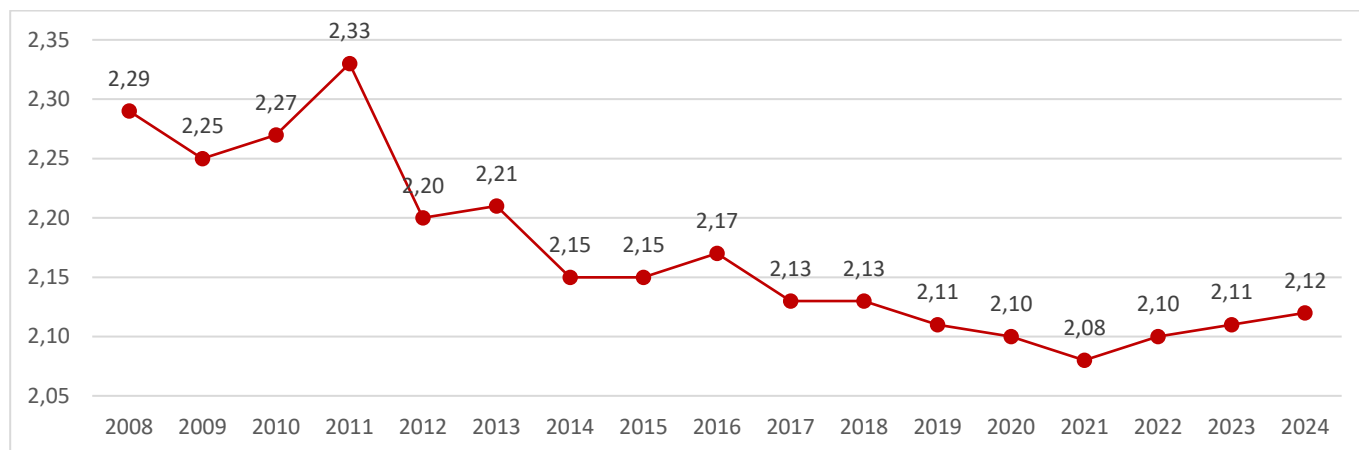


Figura 5 Andamento media componenti per famiglia di Papozze dal 2008 al 2024 (Fonte: ISTAT)

2.2 FASCE DI RISPETTO OSSERVATORI ASTRONOMICI

Uno degli obiettivi principali della Legge Regionale del Veneto n.17 del 2009 è quello di proteggere dall'inquinamento luminoso le attività di ricerca scientifica e divulgativa svolta dagli osservatori astronomici; pertanto le scelte del PICIL nel Comune di Papozze sono soggette alla valutazione di questo aspetto sul territorio.

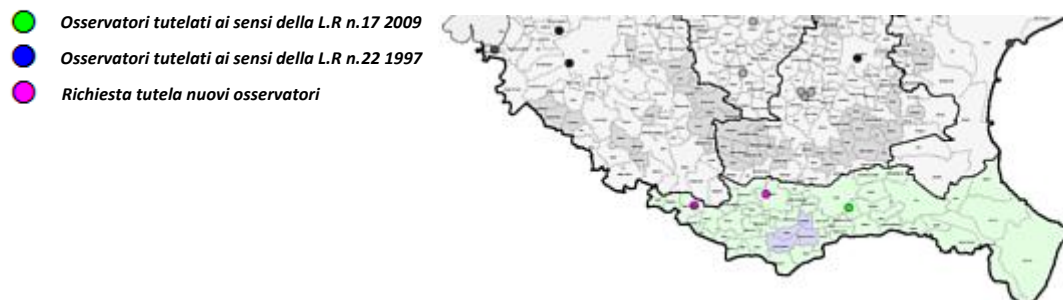


Figura 6 Osservatori professionali e non della regione Veneto (Fonte: Veneto Stellato)

Come specificato nell'articolo 8, comma 7 della suddetta legge, sono state indicate le fasce di rispetto degli osservatori astronomici professionali, non professionali e delle aree naturali protette; i comuni che vi ricadono sono obbligati a rispettare tempistiche e parametri più restrittivi per la prevenzione dell'inquinamento luminoso.

Le fasce di rispetto hanno un raggio di estensione pari :

- **A 25 km da un osservatorio astronomico professionale;**
- **A 10 km dagli osservatori non professionali e dai punti di osservazione;**
- **All'estensione dell'intera area naturale protetta.**

Il Comune di Papozze ricade all'interno della Fascia di Protezione dall'Inquinamento Luminoso ai sensi della Legge Regionale Veneto n. 17/2009 per la presenza di aree naturali protette della Rete Natura 2000, nello specifico la ZPS IT 3270023 – Delta del Po e la SIC/ZSC IT3270017 – Delta del Po: tratto terminale e delta veneto.

All'interno di tali zone di protezione, la L.R 17/2009 stabilisce specifici limitazioni e prescrizioni:

- **Nessuna deroga per i nuovi impianti (Art. 8, c. 12):** tutti i nuovi corpi illuminanti (pubblici e privati) devono obbligatoriamente azzerare l'emissione di luce verso l'alto. Non si applicano le deroghe generiche che l'Art. 9, c. 4 concede al di fuori di tali zone.
- **Richieste straordinarie dagli osservatori (Art. 8, c. 13):** gli osservatori presenti nella zona possono richiedere al Sindaco lo spegnimento o la riduzione dell'illuminazione pubblica fino a un massimo di 3 giornate all'anno per eventi o osservazioni particolari (salvo esigenze di sicurezza stradale).
- **Sanzioni modificate (Art. 11, c. 2):** qualsiasi violazione alle norme anti-inquinamento luminoso commessa all'interno di questa fascia comporta sanzioni amministrative triplicate rispetto al normale regime.

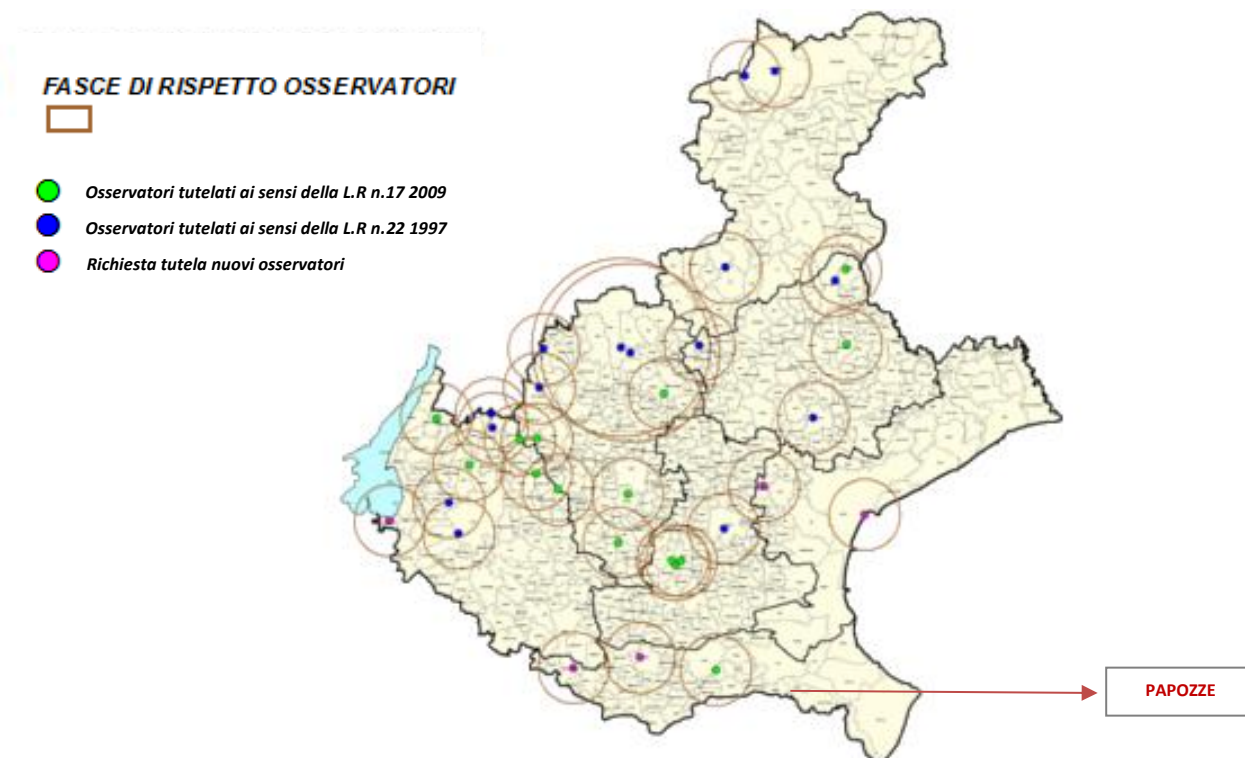


Figura 7 Mappa delle fasce di rispetto degli osservatori professionali (Fonte: Veneto Stellato)

Premesso che per inquinamento luminoso si intende ogni forma di irradiazione di luce artificiale rivolta direttamente o indirettamente verso la volta celeste, la perdita di qualità del cielo notturno non è solo una questione astronomica, ma costituisce un'alterazione di molteplici equilibri ambientali oltre che socioculturali.

L'alterazione del naturale grado di luminosità dei cieli può essere prodotta sia dall'immissione diretta di flusso luminoso verso l'alto sia dalla diffusione di luce riflessa.

Per evitare questo fenomeno è necessario porre la massima cura nel contenere la riflessione e nell'illuminare razionalmente senza disperdere luce verso l'alto.

Sebbene le principali sorgenti di inquinamento luminoso siano costituite dagli impianti di illuminazione pubblica stradale, anche le vetrine, l'illuminazione privata e le insegne pubblicitarie contribuiscono in modo significativo al fenomeno.

Un indicatore direttamente legato ai contenuti e al monitoraggio del Piano è la **brillanza del cielo notturno**.

La Carta della Brillanza elaborata da ARPAV, calcolando il rapporto tra la luminanza artificiale e quella naturale media dello zenith, evidenzia come la maggior parte della provincia di Rovigo sia caratterizzata da un livello di inquinamento luminoso moderato rispetto alle province centrali Venete, con valori di incremento della luminanza artificiale compresi tra il 100% e il 300%. In tale fascia rientra anche il territorio di Papozze, dove la luminosità del cielo notturno risulta ad oggi fino a tre volte superiore rispetto a quella di un cielo buio naturale.

Tale livello di inquinamento luminoso comporta un significativo impatto sull'ambiente e sulla salute umana, alterando i ritmi circadiani e i biotopi notturni, e determinando una compromissione della visibilità della Via Lattea ad occhio nudo, la quale risulta percepibile solo debolmente e nelle notti a più alta trasparenza atmosferica.

Aumento della luminanza totale rispetto la naturale

- tra il 33% ed il 100%
- tra il 100% ed il 300%
- tra il 300% ed il 900%
- oltre il 900%

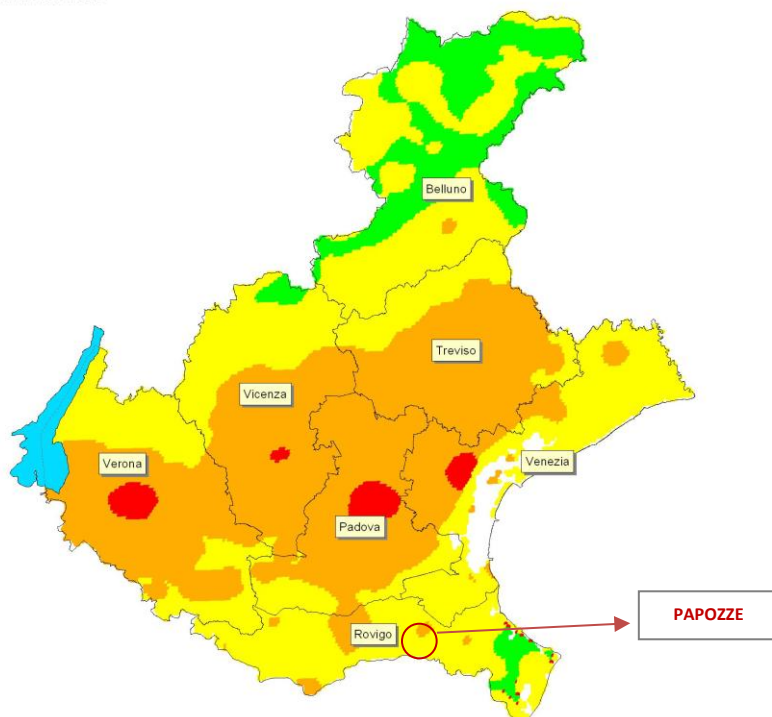


Figura 8 Brillanza del cielo notturno sulla Regione Veneto (fonte ARPAV)

2.3 SUDDIVISIONE IN AREE CON SVILUPPO OMOGENEO

Al fine di analizzare la distribuzione delle differenti destinazioni d'uso del suolo, il territorio del Comune di Papozze è stato suddiviso in **aree territoriali omogenee**.

Per la definizione di tali perimetrazioni, si è fatto riferimento alla zonizzazione del Piano degli Interventi (PI) del 2015. Gli ambiti individuati dalla strumentazione urbanistica vigente sono stati sintetizzati e riaggregati nelle seguenti macrocategorie di riferimento per la pianificazione illuminotecnica:

Centro storico (Zona A): le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale, o da porzioni di esse, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi. La destinazione d'uso è prevalentemente residenziale ma sono consentite anche diverse destinazioni d'uso come negozi, attività commerciali, alberghi e banche.

Area residenziale (Zone B1, C1, C2): comprendono le parti di territorio comunale totalmente o parzialmente edificate a prevalente destinazione residenziale, distinte dai nuclei storici (Zone A).

Area produttiva (Zone D1, D2, D3, D4, D5, D6): parti di territorio destinate ad insediamenti produttivi e commerciali.

Sistema rurale (Zone E, E/A, E/B): parti di territorio destinate all'agricoltura.

Nuclei residenziali in ambito agricolo e Nuclei residenziali di edificazione diffusa (NRA, NED): porzioni di territorio rurale caratterizzate dalla presenza di piccoli aggregati abitativi e insediamenti sparsi.

Sistema dei servizi di interesse generale (F1, F2, F3, F4): comprende le parti di territorio destinate ad attrezzature e impianti di interesse generale, quali:

- F1: aree per Istruzione;
- F2: aree per Attrezzature di interesse collettivo;
- F3: aree attrezzate parco gioco e sport;
- F4: aree per parcheggi.

In adempimento alle prescrizioni della L.R. 17/2009 e alle Linee Guida Regionali (DGRV 1059/2014), la zonizzazione urbanistica del Piano degli Interventi è stata assunta come base conoscitiva di partenza, ma reinterpretata in chiave illuminotecnica. Ai fini del PICIL, la semplice distinzione in Zone Territoriali Omogenee (ZTO) non è infatti sufficiente: un medesimo ambito urbanistico (come una zona A - centro storico) racchiude al suo interno realtà fruibili e contesti serali nettamente differenti (come piazze, parcheggi, scuole, edifici di valore monumentale), ciascuno caratterizzato da

specifici fabbisogni di illuminamento. Pertanto, le ZTO del P.I sono state integrate ed estrapolate in Aree a sviluppo illuminotecnico omogeneo come segue:

LEGENDA

- Centri storici
- Area residenziale
- Area produttiva
- Area rurale
- Nuclei residenziali in ambito agricolo e di edificazione diffusa
- Aree per l'istruzione
- Aree per attrezzature di interesse collettivo
- Aree attrezzate parco gioco e sport
- Parcheggi Pubblici
- Piazze

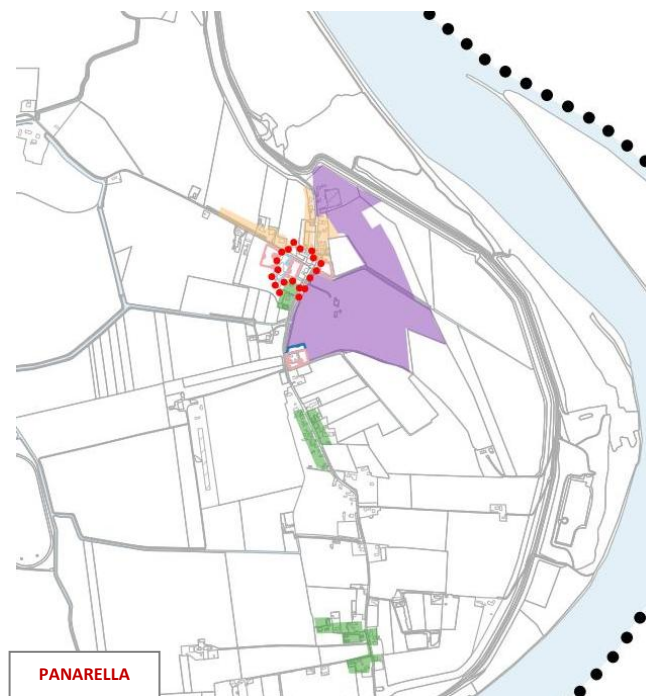


Figura 9 Suddivisione in aree omogenee (Fonte: elaborazione dati PI del Comune di Papozze)

Il territorio comunale di Papozze è prevalentemente caratterizzato da una matrice agricola a ridosso dell'ecosistema golenale, su cui si innestano il centro urbano principale, la frazione di Panarella e le località minori.

Il capoluogo costituisce il nucleo residenziale più articolato, in cui si integrano i servizi principali e un'area artigianale di modeste dimensioni.

Le frazioni, sviluppate lungo la viabilità principale e arginale, mantengono un forte legame strutturale con il paesaggio agricolo circostante.

2.4 EVOLUZIONE STORICA ILLUMINAZIONE PUBBLICA

L'utilizzo dell'energia elettrica per l'illuminazione pubblica è avvenuto a partire dagli ultimi anni del XIX° secolo, dopo il definitivo abbandono delle lampade a gas.

Dall'inizio del XX° secolo e fino agli anni '60, l'illuminazione pubblica si diffuse soprattutto nei grandi centri ed interessò in particolare i centri storici dei capoluoghi. Dopo la nazionalizzazione dell'energia elettrica e la creazione dell'ENEL, avvenuta nel 1962-63, la scarsa pubblica illuminazione preesistente venne gradualmente sostituita e si estese in parallelo con l'elettrificazione di tutto il territorio comunale. Dal secondo dopoguerra i primi impianti vennero realizzati utilizzando, inizialmente, le lampade a incandescenza, e in seguito quelle a vapori di mercurio. Esse furono installate sui muri delle case o sui pali di cemento che supportavano anche la rete di distribuzione dell'energia elettrica. Le armature utilizzate dall'ENEL, in quel periodo, erano standardizzate ("a piatto" per l'incandescenza e "aperte" o "a gonnella" per le lampade a vapori di mercurio).

Con il tempo le lampade a vapori di mercurio sono state sostituite con quelle a vapori di sodio, aventi prestazioni superiori; gli apparecchi ai vapori di sodio ad alta pressione (SAP), in particolare, costituiscono l'evoluzione della precedente tecnologia ai vapori di sodio a bassa pressione in quanto, rispetto a queste ultime, consentono una migliore distinzione dei colori, mantenendo alti livelli di efficienza luminosa.

L'ultima innovazione nel settore dell'illuminazione è la tecnologia a LED, che permette un'accensione immediata e di risparmiare fino al 90% di elettricità rispetto ad una lampada a incandescenza; inoltre, le lampade a LED hanno una durata di vita decisamente più lunga (30.000-100.000 ore ovvero 10-20 anni, 12 ore al giorno) rispetto alle più efficienti lampade SAP (4.000-5.000 ovvero 11-14 mesi) o fluorescenza. Un'ulteriore differenza sta nel fatto che le lampade al sodio, essendo omnidirezionali, diffondono la luce in tutte le direzioni ed è necessario dotare il lampione di parabola al fine di recuperarne almeno la metà. La tecnologia a LED emette invece un flusso nativamente direzionale, garantendo un'elevata efficienza dell'apparecchio e un controllo ottimale dell'inquinamento luminoso.

Attualmente, la maggior parte della rete di pubblica illuminazione del Comune di Papozze è caratterizzata da apparecchi con sorgente luminosa a vapori di sodio ad alta pressione (SAP), pari al 65% dei punti luce totali, e da una buona quota di apparecchi con sorgente a LED (circa il 33%). La gestione, conduzione e manutenzione degli impianti sul territorio comunale sono affidate alla società Elettrocostruzioni S.r.l.

2.5 PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E PAESAGGISTICO-NATURALISTICO

Tra le finalità del PICIL vi è quella di valorizzare e tutelare, attraverso la scelta di una corretta illuminazione, il patrimonio storico-culturale e paesaggistico-naturalistico del Comune soggetto al Piano.

Gli elementi che godono di un certo interesse architettonico, storico-artistico o testimoniale, all'interno del territorio del comune di Papozze si possono così suddividere:

- centri storici;
- ville e edifici di interesse storico o ambientale inseriti in area urbana o zona agricola;

Di seguito sono stati analizzati i singoli elementi di pregio.

2.5.1 I CENTRI STORICI

La prima fonte da cui si può risalire ad una perimetrazione dei Centri Storici del Comune in oggetto è costituita dall'Atlante dei Centri Storici della Regione Veneto, del 1984, in cui viene individuata quella del capoluogo, della frazione di Panarella e della località di Borgo. Le altre località non sono perimetrate nell'atlante data la modesta entità delle permanenze storiche.



Figura 10 Centro storico di Papozze (Fonte: Atlante dei Centri Storici del Veneto)

2.5.2 LE VILLE E GLI EDIFICI DI INTERESSE STORICO-ARCHITETTONICO

Gli immobili di particolare pregio storico-artistico del Comune di Papozze comprendono sia beni sottoposti a vincolo monumentale ai sensi del D.Lgs. 42/2004, tra cui spicca la **Chiesa di San Bartolomeo Apostolo e Campanile** e **Chiesa di**

San Luigi Gonzaga e Campanile, sia complessi di alto valore storico-architettonico inseriti nel catalogo IRVV, come **Villa Zotti (Ca' del Mezzano)** e **Palazzo Lardi**.

Ulteriori edifici che completano il patrimonio tutelato, seppur non vincolati direttamente, sono l'ex asilo di Panarella, la casa di riposo opera pia "Francesco Bottoni" e l'Ex casa di civile abitazione censita al Catasto Fabbricati, mappati nel portale ministeriale Vincoli in Rete.

La Chiesa di San Bartolomeo Apostolo e campanile annesso rappresenta il monumento di maggior valenza storica del territorio: nata nel XIV secolo, costituiva il principale luogo di culto della comunità. Villa Zotti, situata nell'isola di Mezzano, è un'importante testimonianza dell'antico abitato golendale di Papozze, mentre Palazzo Lardi è una dimora di origine cinquecentesca situata a Panarella, utilizzata storicamente come residenza di famiglie nobili ma anche come luogo di culto per la popolazione locale, in quanto ospitava una stanza per le funzioni religiose.

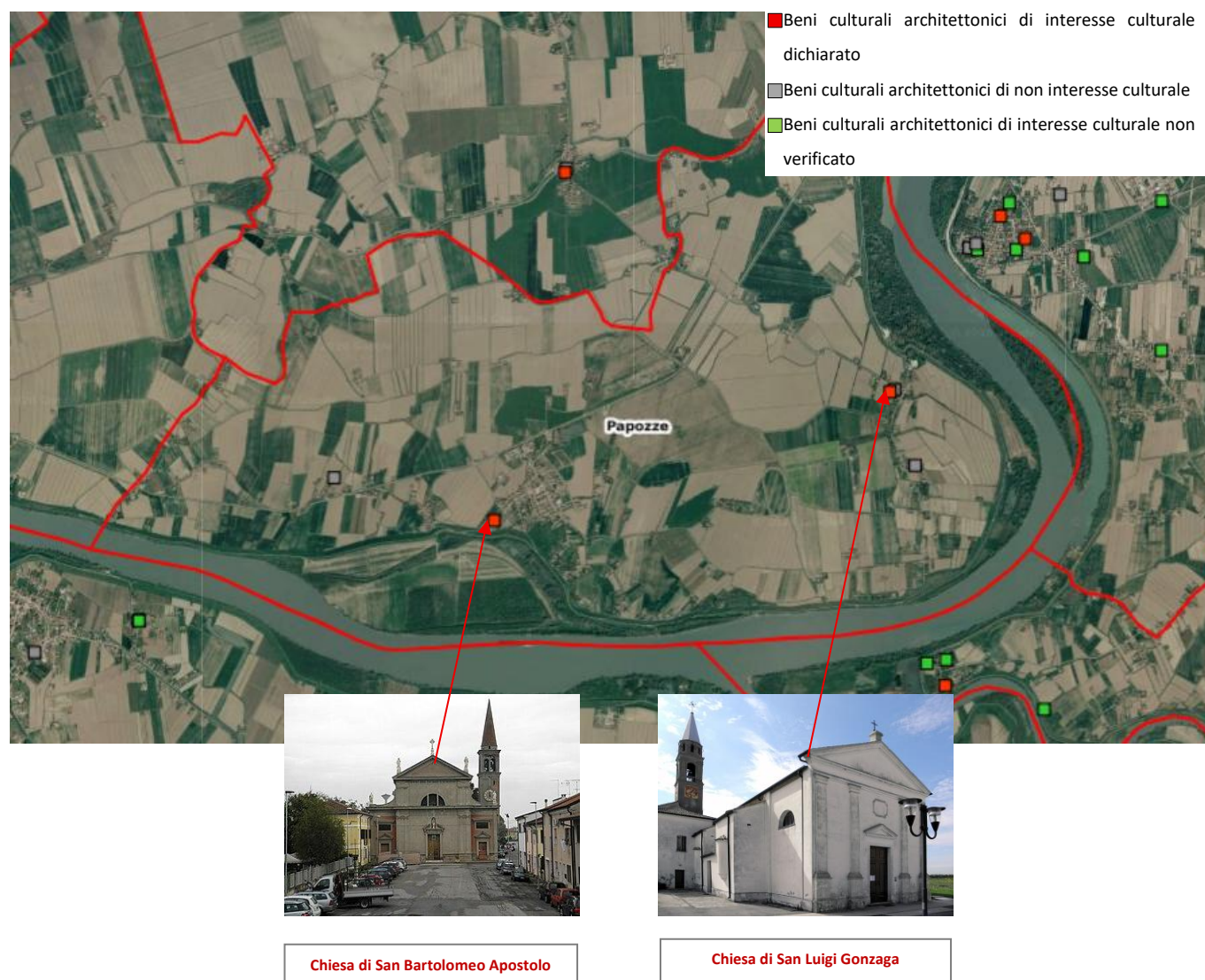


Figura 11 Edifici vincolati nel comune di Papozze (Fonte: Vincoli in Rete)

2.6 ELEMENTI DI VALORE AMBIENTALE PAESAGGISTICO ARCHITETTONICO

Gli edifici storici da tutelare inseriti all'interno di questo contesto territoriale sono quelli che gli interventi del PICIL devono tenere in considerazione per attuare strategie di contenimento dell'inquinamento luminoso. Sono stati quindi presi in considerazione gli elementi di valore naturalistico-ambientale presenti nel Comune di Papozze.

In particolare, oltre al principale monumento storico costituito dalla Chiesa di San Bartolomeo Apostolo e dal relativo campanile, la cartografia del Piano di Assetto Territoriale (PAT) individua tra gli immobili sottoposti a vincolo anche la Corte rurale situata lungo Via Burchio, rappresentata nella figura sottostante.

Le pertinenze degli edifici storici, il centro storico, gli elementi di carattere naturale come corsi d'acqua, boschi e i siti di valore naturalistico svolgono un ruolo fondamentale per ottimizzare le scelte di piano, che dovranno rispettare dal punto di vista illuminotecnico i siti o gli edifici coinvolti, valorizzando le potenzialità intrinseche attraverso l'uso consapevole della luce. Inoltre, dovranno essere valutati i vincoli in relazione ad eventuali interventi sulla rete di illuminazione pubblica.

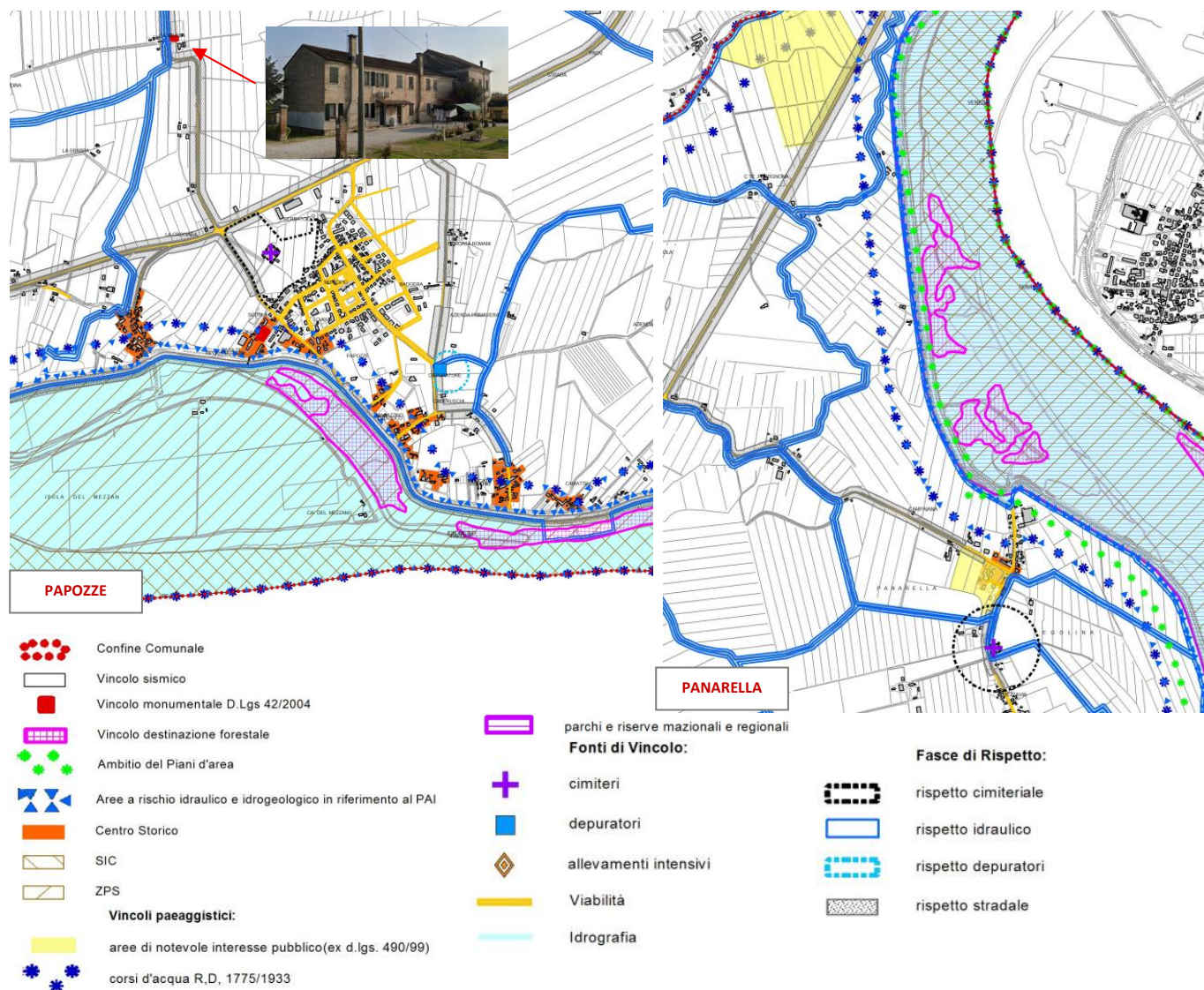


Figura 12 Estratto della Tavola dei Vincoli del PAT del Comune di Papozze

2.7 SISTEMA AMBIENTALE: SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA E ZONE A PROTEZIONE SPECIALE

Il PICIL, congiuntamente al contenimento dei consumi energetici e alla salvaguardia dell'ambiente e dei beni paesistici, mira alla protezione dell'ambiente naturale, dei ritmi biologici delle specie animali e vegetali, nonché degli equilibri dell'ecosistema.

Tra le principali minacce per gli habitat del territorio, infatti, troviamo la costruzione di nuove strade, ed in generale la progressiva ma localizzata antropizzazione: ciò implica contestualmente la definizione di una rete di illuminazione, in grado di deteriorare le core-area di maggiore rilievo.

Le alterazioni indotte da un eccesso di luminosità dell'ambiente nelle ore notturne possono causare molteplici effetti negativi: l'alterazione del ciclo naturale "giorno-notte", ad esempio, è causa di modificazioni nel ciclo di fotosintesi della

flora, così come nei ritmi biologici negli animali. L'abbagliamento, inoltre, può portare al disorientamento delle specie migratorie, e all'estinzione di milioni di insetti e uccelli, che muoiono annualmente perché attirati dalle fonti di luce.

Al fine di tutelare il territorio dall'inquinamento luminoso, quindi, si è ritenuto opportuno analizzare il contesto ambientale del Comune di Papozze e dei territori limitrofi.

Nella Regione del Veneto, sono presenti complessivamente 130 siti di rete Natura 2000, con 67 ZPS e 104 SIC variamente sovrapposti: l'istituzione di queste zone, in particolare, è connessa alla costituzione della rete "Natura 2000". L'Unione, con direttiva europea n. 92/43/CEE del 21 maggio 1992 "Direttiva Habitat", ha infatti creato un sistema coordinato e coerente (una "rete") di aree che mira alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione stessa, e imposto agli Stati membri l'istituzione di Siti di Importanza Comunitaria (SIC).

Nel 1979, invece, si ha un'altra importante direttiva, che si integra all'interno delle previsioni della direttiva Habitat; la cosiddetta "direttiva Uccelli" (79/409/CEE e s.m.i., concernente la conservazione degli uccelli selvatici) prevede da una parte azioni per la conservazione di numerose specie di uccelli e dall'altra l'individuazione da parte degli Stati membri dell'Unione di aree da destinarsi alla loro conservazione, le Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Le disposizioni messe in essere dalle citate direttive Europee, per la protezione delle aree SIC e ZPS dall'inquinamento e da fenomeni di degrado o da una perturbazione significativa degli habitat o delle specie presenti in esse, sono state recepite anche dalla legislazione nazionale e regionale: la LR 17/2009 all'art. 8 "Disposizioni in materia di osservatori astronomici", infatti, stabilisce che: "Ai fini di tutela dall'inquinamento luminoso si considerano siti di osservazione le aree naturali protette che interessano il territorio regionale", e che "le fasce di rispetto costituite dalle aree naturali protette hanno un'estensione di raggio, fatti salvi i confini regionali, pari [...] all'estensione dell'intera area naturale protetta".

Il territorio comunale di Papozze è direttamente interessato da aree naturali protette della Rete Natura 2000 ai sensi della Direttiva CEE 92/43, del D.P.R. 357/1997 e della D.G.R. n. 3173/2006.

Nello specifico è caratterizzato dalle ZPS IT3270023 – Delta del Po e SIC/ZSC IT3270017 – Delta del Po: tratto terminale e delta veneto che si trovano in parziale sovrapposizione.

Questi due siti vengono categorizzati come ecosistemi di transizione e rappresentano una delle riserve umide più importanti in Italia.

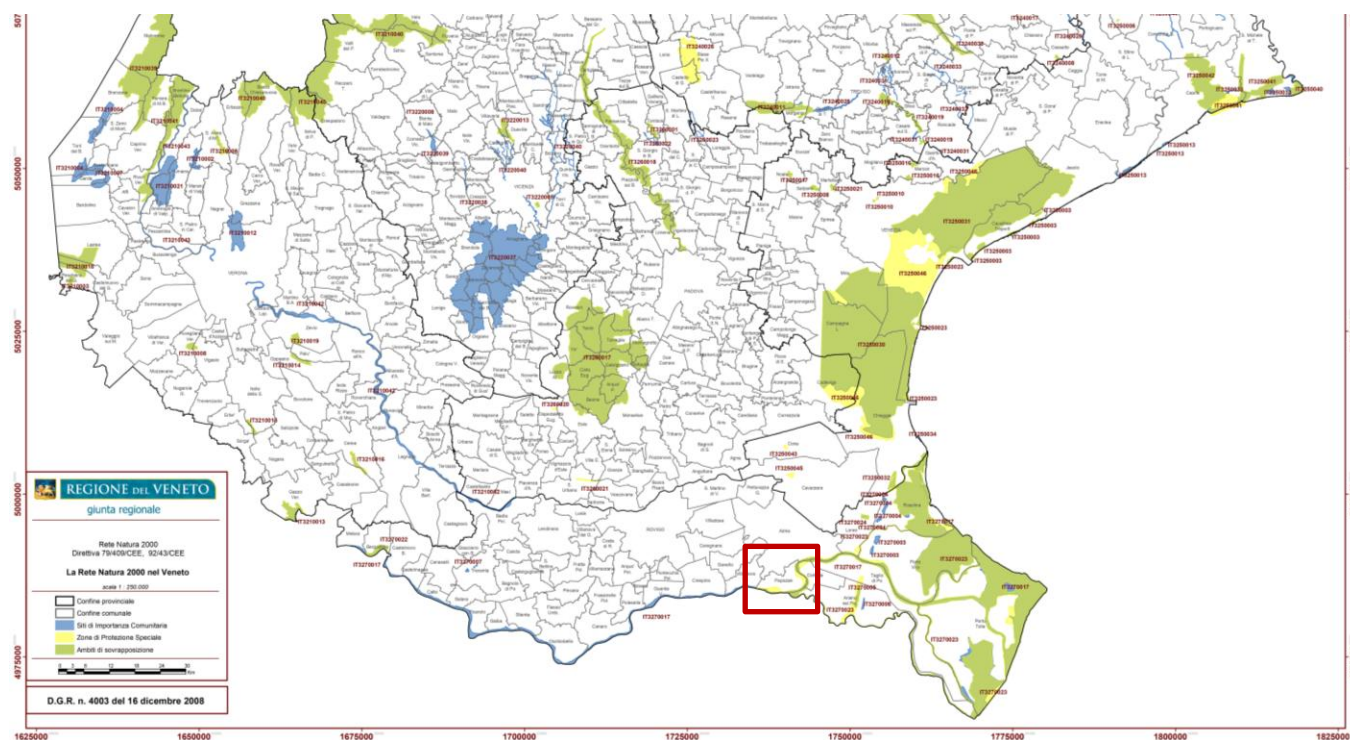


Figura 13 SIC e ZPS del Veneto (Fonte: Rete Natura 2000)

Come mostrato nella figura a seguire, un unico punto luce ricade all'interno del perimetro del sito natura 2000. Si rileva, la presenza di alcuni punti luce non conformi posizionati a meno di 50 metri dall'area protetta, che risultano pienamente ricadenti all'interno della relativa fascia di rispetto istituita ai sensi della L.R. 17/2009.



Figura 14 Rete Natura 2000 e conformità punti luce (Fonte: Elaborazione PUAM)

La presenza di aree protette all'interno dei confini comunali implica l'individuazione e la tutela di ecosistemi di elevato valore: oltre alle core-area, infatti, il territorio si articola in aree di connessione che comprendono le fasce di completamento delle aree nucleo e le buffer zone, ossia zone tampone necessarie per ridurre i fattori di minaccia agli ambienti naturali.

In tale contesto, assumono un ruolo primario i corridoi ecologici (estrapolati dal P.I 2015), fasce di connessione mirate a consentire lo scambio genico e lo spostamento degli individui tra le aree nucleo, riducendo il rischio di isolamento e di estinzione delle popolazioni locali.

È proprio lungo queste direttrici, in particolare nella fascia orientata a est e sud-ovest a ridosso del Fiume Po e dell'Oasi di Panarella, che andranno applicate le **misure gestionali particolari per il contenimento dell'inquinamento luminoso nel territorio di Papozze**: tra queste, ad esempio, l'adozione di lampade a basso impatto e a bassa componente blu, l'azzeramento dell'emissione verso il cielo, la tutela specifica dei rifugi dei chirotteri da fonti di illuminazione diretta, e l'impiego sistematico di quadri dotati di orologi astronomici per una corretta programmazione ed eventuale attenuazione notturna del flusso.



Figura 15 Individuazione corridoi ecologici (Fonte: Elaborazione PUAM con dati P.I 2015)

2.8 CONSUMI ENERGETICI DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Il servizio di pubblica illuminazione è essenziale per la vita cittadina, dato che persegue le seguenti importanti funzionalità:

- garantire la visibilità nelle ore buie;
- garantire la sicurezza per il traffico stradale veicolare;

- conferire un maggiore "senso" di sicurezza fisica e psicologica alle persone;
- valorizzare le strutture architettoniche e ambientali.

Questi obiettivi devono essere ottenuti con l'obiettivo di mantenere i servizi ai cittadini e di minimizzare i consumi energetici, contenendo il più possibile il flusso "disperso" o "mal indirizzato", concausa dell'inquinamento luminoso e di uno spreco di energia elettrica.

2.8.1 CONSUMI

A seguire sono riportati i dati forniti dall'attuale gestore del servizio e relativi ai consumi, in kWh, registrati da ciascun contatore elettrico per alimentare le relative sorgenti luminose collegate, per gli anni 2023/24/25: le informazioni sono espresse ed ordinate secondo il codice POD relativo al contatore presente all'interno del quadro elettrico. A titolo precauzionale, si è scelto di effettuare anche una stima basata sulle potenze fornite, distinguendo le modalità di calcolo in base alla presenza di dimmerazione:

- **Per i quadri con funzionamento a pieno regime**, ovvero i quadri AA, AD, AE, AF, AI, AL, AM, AN, AP, AQ, AR e AT, il consumo annuo è stato stimato considerando un funzionamento a potenza costante per un totale di 4200 ore di accensione annue.
- **Per i quadri con dimmerazione notturna**, ovvero i quadri AB, AC, AG, AH, AO, AS e AU, è stata considerata la diminuzione del flusso luminoso considerando un funzionamento diviso in due fasi: nella prima fase un funzionamento a pieno regime (100% della potenza), e nella seconda fase a potenza ridotta.

Tabella 2 Consumi illuminazione pubblica dichiarati dal gestore, per anno e contatore IP

QUADRO	POD	2023 [kwh] Gestore	2024 [kwh] Gestore	2025 [kwh] Gestore	Consumi stimati da potenze [kwh]
AA	IT001E35934585	68.769	68.866	67.045	57.967,14
AB	IT001E31094285	11.988	13.543	13.843	12.625,20
AC	IT001E35866628	12.731	12.692	12.649	13.041,00
AD	IT001E35934248	3.104	3.106	3.063	2.352,00
AE	IT001E31477481	16.095	15.940	16.318	17.463,60
AF	IT001E35935088	12.976	13.374	11.228	13.346,34
AG	IT001E35935046	4.595	4.908	5.019	4.195,80
AH	IT001E35935159	6.524	6.382	6.597	6.841,80
AI	IT001E35874393	3.216	3.228	3.308	4.242,00
AL	IT001E35934621	5.875	5.435	1.522	2.513,28
AM	IT001E32230664	4.702	5.049	2.132	3.486,42
AN	IT001E35934371	10.859	11.878	4.116	6.411,72
AO	IT001E35934397	8.664	9.020	9.168	10.054,80
AP	IT001E34156703	395	356	397	294,00

QUADRO	POD	2023 [kwh] Gestore	2024 [kwh] Gestore	2025 [kwh] Gestore	Consumi stimati da potenze [kwh]
AQ	IT001E33589320	1.512	1.416	562	450,24
AR	IT001E33639713	3.043	3.118	3.255	2.352,00
AS	IT001E33639716	8.162	8.701	7.857	11.453,40
AT	IT001E35934195	1.140	766	2.440	1.764,00
AU	IT001E34186509	4.730	6.368	6.521	7.182,00
TOTALE		189.080	194.146	177.040	178.036,74

Si specifica che, in caso di progettazione esecutiva, è indispensabile effettuare un rilievo puntuale dei punti luce, in quanto il presente Piano utilizza le potenze fornite dal gestore.

Si precisa inoltre che il quadro AT alimenta esclusivamente 6 lanterne semaforiche: non servendo alcun impianto di illuminazione pubblica, risulta irrilevante ai fini del PICIL.

Oltre ai consumi dell'illuminazione pubblica dichiarati dal gestore, si aggiunge la stima teorica del **quadro a gestione comunale che alimenta n.17 segnapassi in Piazza Libertà**, pari a 642,6 KWh per 4200 ore di accensione annue.

In totale, l'impianto di illuminazione pubblica del comune di Papozze conta **734** armature di proprietà comunale (esclusa la segnaletica stradale), censiti e verificati nell'ambito dei rilievi effettuati sul territorio comunale.

Il dato sui consumi elettrici permette di definire alcuni indicatori relativi all'illuminazione pubblica, attraverso un rapporto dello stesso con:

- la popolazione residente sul territorio: **1.418** abitanti al 2024;
- la superficie totale del territorio: **21,49 km²**;
- la superficie urbanizzata: circa **1,167 km²** al 2023 (Fonte: ISPRA – Il consumo di suolo in Italia).

A seguire, sono presentati in tabella gli indicatori calcolati secondo la L.R. 17 del 2009, utilizzando la stima dei consumi teorici calcolati dalle potenze installate, con il metodo descritto precedentemente.

Tabella 3 Indicatori sui consumi energetici della rete di illuminazione pubblica comunale

Anno	Stima 2024
Apparecchi n°	734
Consumi kWh	178.036,74
Apparecchi n° / Abitante	0,517
kWh / Punto luce	242,557
kWh / Abitante	125,555
kWh / Km ² SUP. urbanizzata	152.559

L'indicatore "numero di punti luce rispetto ad abitante" (0,517 unità) è superiore rispetto alla media nazionale, la quale si attesta a 1 punto luce per ogni 6 abitanti, ovvero 166,67 ogni 1000 abitanti. Per Papozze infatti, si hanno circa **516,63** punti luce ogni 1000 abitanti.

Anche il consumo di energia per abitante relativo all'illuminazione pubblica (125,555 kWh/anno per abitante) risulta superiore rispetto alla media nazionale di 99 kWh/anno per abitante.

Tali valori sono riconducibili alla bassa densità abitativa del territorio comunale, e alla presenza di un'ampia rete viaria e località sparse da illuminare, che richiedono un numero elevato di punti luce in rapporto alla popolazione residente.

Tabella 4 Indicatori sui consumi energetici della rete di illuminazione pubblica comunale (fonte: OCPI e Arpav)

Ambito territoriale	Consumo per abitante (kWh)	Numero Abitanti per punto luce
Italia	99	6,67
Veneto	85	5
Papozze	125,56	1,93

3 CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DEL TERRITORIO

Uno degli elementi essenziali su cui si basa la progettualità del piano per il contenimento dell'inquinamento luminoso è la classificazione illuminotecnica del tracciato viario. Tale classificazione delle strade è stata effettuata applicando i criteri delle norme nazionali e sovranazionali:

- UNI 11248 (versione 2016): selezione delle categorie illuminotecniche di progetto;
- EN 13201-1 Illuminazione stradale: selezione delle classi di illuminazione;
- EN 13201-2 (versione 2016);
- Nuovo Codice della Strada (decreto legislativo 30 aprile 1992 n. 285, e s.m.i.);
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5 novembre 2001 (Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade);
- D. P. CNRN. 13465 del 11/09/1995 (Criteri per la classificazione della rete delle strade esistenti ai sensi dell'art. 13, comma 4 e 5 del nuovo codice della strada).
- Rapporto CNR sulla classificazione delle strade, approvato il 13 marzo 1998

La classificazione secondo il Codice della Strada (CDS) risulta comunque una base fondamentale di partenza per la successiva classificazione illuminotecnica. Il Comune di Papozze, tuttavia, non è dotato di una vera e propria classificazione stradale, né di un Piano del Traffico.

La classificazione illuminotecnica di ciascuna strada del territorio comunale è stata effettuata partendo dalle informazioni derivanti dal CDS e individuando la categoria illuminotecnica di ingresso secondo la seguente tabella tratta dalla norma UNI 11248-2016.

3.1.1 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLA RETE VIARIA

Il processo di classificazione si è basato innanzitutto sulla definizione della gerarchia della rete stradale presente all'interno del territorio comunale.

Il sistema della mobilità del Comune di Papozze è costituito principalmente dalla viabilità provinciale e dalla rete stradale comunale, che garantiscono i collegamenti con i principali centri del Polesine e con i comuni limitrofi di Adria, Corbola, Villanova Marchesana, Crespino e Guarda Veneta.

L'asse viario principale, che interessa direttamente il territorio comunale, è la **S.P. 33 "Curicchi-Papozze-Villanova Marchesana"**, che attraversa il territorio di Papozze per circa 7,9 km e costituisce un importante collegamento in direzione di Adria e, verso nord-ovest, di Villanova Marchesana e dei centri posti lungo il corso del Po. La S.P. 33 rappresenta inoltre un collegamento funzionale con la viabilità diretta verso Rovigo e con la rete viaria di livello superiore.

La viabilità locale è completata da una rete di strade comunali e rurali che assicura l'accessibilità al centro abitato, alle località minori e alle numerose aree agricole. La presenza del fiume Po e delle relative arginature costituisce un elemento caratterizzante della mobilità locale, sia sotto il profilo paesaggistico sia per le possibili limitazioni temporanee alla circolazione connesse a condizioni di piena o a interventi di manutenzione.

Nel complesso, la rete viaria di Papozze presenta una prevalente funzione di collegamento locale e sovracomunale, con particolare importanza degli assi diretti verso **Adria e Rovigo** e dei collegamenti lungo il sistema del Po e del Delta.

A questa rete stradale si affianca progressivamente la rete della mobilità ciclabile: è infatti previsto un intervento della Ciclovía Ven-To nel tratto **Adria-Papozze-Villanova Marchesana-Crespino-Guarda Veneta-Polesella**, attualmente finanziato e in fase di progettazione secondo la Regione Veneto.

3.2 CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE DELLA RETE STRADALE

La classificazione delle strade costituisce un elemento fondamentale per la corretta pianificazione dell'illuminazione pubblica, in quanto le caratteristiche prestazionali degli impianti di illuminazione dipendono, tra gli altri fattori, dalla funzione svolta dalla strada e dalle condizioni di esercizio.

Ai sensi dell'art. 2 del D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 e s.m.i. – Nuovo Codice della Strada, le strade sono classificate, in relazione alle loro caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali, nelle seguenti categorie:

A – AUTOSTRADA: strada extraurbana o urbana a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia, dotata di banchina pavimentata a destra e di eventuali corsie specializzate, priva di intersezioni a raso e di accessi privati, dotata di recinzione e di sistemi di assistenza all'utente lungo l'intero tracciato.

B – STRADA EXTRAURBANA PRINCIPALE: strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia e banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso e di accessi privati, dotata di appositi spazi per la sosta e di sistemi di assistenza all'utente.

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 eventualmente una corsia riservata ai mezzi pubblici, banchina pavimentata a destra e marciapiedi; le eventuali intersezioni a raso sono generalmente semaforizzate. Per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali esterne alla carreggiata, 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 dell'art. 2 del Codice della Strada e non appartenente alle altre categorie di strade.

Il Codice della Strada individua inoltre le seguenti categorie:

F-bis – ITINERARIO CICLOPEDONALE: itinerario stradale locale, urbano, extraurbano o misto, destinato prevalentemente alla mobilità lenta e costituito da una successione di infrastrutture e tratti viari, quali piste ciclabili, percorsi pedonali e strade locali, finalizzati alla mobilità ciclistica e pedonale.

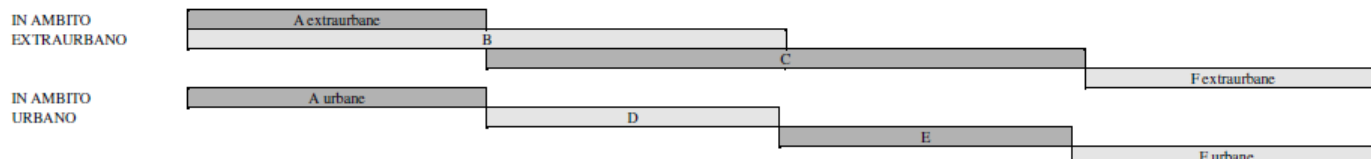
La classificazione funzionale della rete viaria costituisce il punto di partenza per la successiva classificazione illuminotecnica, che viene effettuata secondo i criteri stabiliti dalla UNI 11248:2016 e dalla serie UNI EN 13201, tenendo conto delle caratteristiche geometriche e funzionali della strada, dei flussi di traffico, degli utenti della strada e degli ulteriori parametri di influenza previsti dalla normativa tecnica.

Tabella 5 Caratteristiche dei diversi tipi di strada in relazione al rango della strada

(D.P. CNRN. 13465 del 11/09/1995 Criteri per la classificazione della rete delle strade esistenti ai sensi Dell'art. 13, comma 4 e 5 Codice della strada)

rango della strada caratteristiche funzionali	Primaria	Principale	Secondaria	Locale
- funzione nella rete extraurbana urbana	- nazionale e interregionale - di intera area urbana	- interregionale e regionale - interquartiere	- provinciale e interloCALE - di quartiere	- interloCALE e comunale - interna al quartiere
- movimento servito	- transito, prevalentemente su lunghe distanze	- distribuzione, su medie distanze	- penetrazione, su distanze ridotte	- accesso a breve distanza
- servizio offerto	- capacità di trasporto elevata - sicurezza a velocità elevata - modesto grado di condizionamento reciproco fra gli utenti per portate relativamente elevate - velocità commerciale e comfort elevati	- capacità di trasporto elevata o media - sicurezza a velocità elevata - modesto grado di condizionamento reciproco fra gli utenti per portate medie o relativamente elevate - velocità commerciale e comfort medi o elevati	- capacità di trasporto limitata - sicurezza a velocità media - condizionamento reciproco fra gli utenti rapidamente crescente con le portate - velocità e comfort sensibilmente variabili in ragione delle caratteristiche planoaltimetriche e della portata (qualità e composizione del traffico)	- principalmente finalizzato alla accessibilità - la velocità non è il requisito principale
- requisiti di sicurezza	- standard costruttivi elevati e restrizioni per l'accesso	- standard costruttivi omogenei	- sistemazione infrastrutturale per quanto possibile omogenea e volumi di circolazione ridotti	- standards costruttivi adeguati alle modeste velocità ed ai volumi di traffico ridotti
- componente di traffico ammesse	- veicoli a motore, limitazioni per gli utenti più lenti	- veicoli a motore, limitazioni o meno per gli utenti più lenti, con separazione accentuata delle componenti	- tutte senza limitazioni	- tutte
- accessi	- solo attraverso intersezioni a più livelli	- prevalentemente alle intersezioni	- lungo il tracciato	- da frequenti a molto frequenti
- corsie di emergenza e piazzole di sosta	- corsia di emergenza di larghezza sufficiente per i veicoli in panne e per i mezzi di manutenzione	- piazzole di sosta		
- separazione dei sensi di circolazione	- a mezzo di elementi invalicabili	- a mezzo di elementi invalicabili per le strade a più di due corsie		

tipo della strada



L'applicazione rigorosa delle categorie previste dalle Direttive Ministeriali e dalle norme DM 5/11/2001 alla viabilità esistente, si rivela assai problematica in quanto, sulla base della situazione in atto, non è sempre possibile creare una precisa corrispondenza con i parametri geometrici e tecnico-funzionali previsti per i diversi tipi di strade. I criteri della direttiva sono prevalentemente orientati alla separazione delle componenti, condizione spesso incompatibile con situazioni in cui occorre gestire condizioni di promiscuità di funzioni. Le maggiori difficoltà, per rispondere alle indicazioni della direttiva, avvengono per le strade attribuite alle classi intermedie (come le "strade interquartiere" e le "strade di quartiere") dove alle varie funzioni previste non corrispondono caratteristiche geometriche correlative.

Tabella 6 Tabella esemplificativa per la corretta classificazione di una strada secondo il Codice della Strada.

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	N° Minimo Carreggiate indipendenti	N° Minimo di Corsie per senso di marcia	N° di sensi di marcia	Portata max. di servizio per corsia (veicoli/ora)	Ulteriori requisiti minimi, caratteristiche e chiarimenti
A ₁	Autostrade extraurbane	2	2	2	1 100	
	Autostrade urbane	2	2	2	1 550	
A ₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	2	1	2	Da 650 a 1 350	Sono ricomprese le strade dedicate all'accesso alle autostrade prima delle stazioni (caselli autostradali). I valori minimo e massimo dipendono dal numero di corsie
	Strade di servizio alle autostrade urbane	2	1	2	Da 1 150 a 1 650	
B	Strade extraurbane principali	2	2	2	1 000	Tangenziali e superstrade
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	1	1	2	600	Strade tipo provinciali, regionali e statali Con banchine laterali transitabili
	Strade extraurbane secondarie	1	1	2		
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	1	1	2		
D	Strade urbane di scorrimento	2	2	2	950	Strade urbane di grandi dimensioni e di connessione alla rete "urbana di quartiere" o "extraurbana secondaria"
E	Strade urbane di quartiere	1	1	2	800	Proseguimento delle strade di tipo C "extraurbane secondarie" nella rete urbana Strade tipo provinciali, regionali e statali Con corsie di manovra e parcheggi esterni alla Carreggiata
			2	1		
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	1	1	1 o 2	450	Strade in ambito extraurbano diverse da strade di tipo B e C quali strade comunali, vicinali, ecc.
F	Strade locali extraurbane	1	1	1 o 2		
F	Strade locali interzonali	1	1	1 o 2	800	Strade locali di connessione con la "rete secondaria" e di "scorrimento" di maggior rilievo in quanto attraversano il territorio collegando aree urbane confinanti o distanti in area urbane o extraurbane
F	Strade locali urbane	1	1	1 o 2	800	Strade locali diverse da strade di tipo D e E, quali strade residenziali, artigianali, centro cittadino, centro storico, ecc.

3.3 CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA: RIFERIMENTI NORMATIVI E METODOLOGIA UTILIZZATA

Le informazioni derivanti dalla presente normativa sono state mediate con le indicazioni tratte dalla EN 13201-1 nonché dall'applicazione diretta dei contenuti delle norme, da progettazioni specifiche e dalle cosiddette best-practice.

Nel novembre 2016 è stata pubblicata la nuova edizione della **UNI 11248:2016 "Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche"**, entrata in vigore il 17 novembre 2016. La revisione della norma nazionale si è resa necessaria anche in relazione alla pubblicazione della nuova serie di norme europee **UNI EN 13201** relativa all'illuminazione stradale.

La UNI 11248:2016 definisce la metodologia per la selezione delle categorie illuminotecniche appropriate alle diverse zone destinate al traffico, partendo dai dati associati alla tipologia di strada e procedendo attraverso una valutazione dei parametri di influenza e un'analisi dei rischi. La procedura consente di determinare la **categoria illuminotecnica di progetto** e le eventuali **categorie illuminotecniche di esercizio**, con l'obiettivo di garantire adeguati livelli di sicurezza e, al contempo, favorire il risparmio energetico e la riduzione dell'impatto ambientale.

Tra gli aspetti principali introdotti o modificati con l'edizione 2016 della norma si evidenziano:

- **ridefinizione del prospetto di correlazione tra classificazione della strada e categoria illuminotecnica di ingresso**, con una generale riduzione dei requisiti massimi rispetto alla precedente impostazione e, in particolare, una riduzione della categoria di ingresso prevista per le strade locali urbane ed extraurbane;
- **distinzione dei parametri di influenza in funzione della loro variabilità nel tempo**: i parametri considerati costanti nel tempo concorrono alla determinazione della categoria illuminotecnica di progetto, mentre quelli variabili nel tempo sono utilizzati per la definizione delle categorie illuminotecniche di esercizio;
- **introduzione di limiti alla riduzione delle categorie illuminotecniche**. In condizioni ordinarie, il decremento della categoria illuminotecnica di progetto rispetto alla categoria illuminotecnica di ingresso può arrivare fino a due categorie. Per la categoria illuminotecnica di esercizio, il decremento massimo rispetto alla categoria di progetto è generalmente pari a una categoria quando la categoria di progetto è già stata ridotta di due categorie; negli altri casi il decremento può arrivare fino a due categorie;
- **possibilità di ulteriori riduzioni nell'ambito degli impianti adattivi di tipo FAI (Full Adaptive Installation)**, secondo le condizioni e le modalità previste dalla norma. Tali impianti sono caratterizzati dal monitoraggio continuo dei parametri di traffico e delle condizioni che influenzano le prestazioni illuminotecniche e consentono di adeguare dinamicamente il livello di illuminazione;
- **definizione di criteri specifici per l'individuazione delle zone di studio in corrispondenza delle intersezioni stradali**, al fine di assicurare una corretta valutazione delle esigenze illuminotecniche nelle aree di conflitto e nei relativi tratti di approccio.

La metodologia introdotta dalla UNI 11248:2016 assume pertanto la **categoria illuminotecnica di ingresso** come punto di partenza e, attraverso la valutazione dei parametri di influenza e dell'analisi dei rischi, consente di individuare la categoria illuminotecnica di progetto e le eventuali categorie di esercizio. Tale impostazione permette di evitare il sovradimensionamento degli impianti, contribuendo sia alla riduzione dei consumi energetici sia al contenimento dell'inquinamento luminoso.

La categoria illuminotecnica di ingresso rappresenta la condizione più sfavorevole dal punto di vista dell'inquinamento luminoso e normalmente non viene utilizzata per la progettazione, in quanto comporterebbe sovra-illuminazione con conseguente elevato dispendio di energia elettrica, nonché inutili emissioni di gas climalteranti.

Le Categorie illuminotecniche sono definite dalle norme UNI EN 13201-2:2016.

Una categoria illuminotecnica presenta una serie di requisiti fotometrici che tengono conto delle esigenze visive di determinati utenti della strada in certi tipi di zone della strada e ambienti; le categorie illuminotecniche sono definite tenendo conto delle norme in materia di illuminazione stradale esistenti, alcune categorie e sottocategorie illuminotecniche riflettono particolari situazioni e approcci basati su condizioni tradizionali, climatiche o di altro tipo.

CATEGORIE M

Le categorie illuminotecniche **M** sono destinate principalmente alle zone di traffico utilizzate dai conducenti di veicoli motorizzati, nelle quali le condizioni di traffico e le caratteristiche della strada rendono appropriata la valutazione delle prestazioni illuminotecniche mediante i parametri di luminanza del manto stradale.

I requisiti delle categorie M sono espressi principalmente in termini di **luminanza media del manto stradale**, uniformità della luminanza e controllo dell'abbagliamento. La classificazione comprende le categorie **M1, M2, M3, M4, M5 e M6**, caratterizzate da requisiti prestazionali progressivamente meno stringenti al crescere del numero della categoria.

La selezione della categoria M appropriata deve essere effettuata secondo la metodologia prevista dalla **UNI 11248:2016**, sulla base della classificazione della strada e della valutazione dei parametri di influenza e dei rischi.

CATEGORIE C

Le categorie **C** sono riferite principalmente alle **zone di conflitto**, nelle quali le convenzioni utilizzate per la valutazione della luminanza del manto stradale non risultano applicabili o non sono sufficienti a descrivere le esigenze illuminotecniche della zona.

Rientrano in tale ambito, ad esempio, le **intersezioni stradali, le rotatorie, gli attraversamenti e le aree caratterizzate da particolari condizioni di conflitto tra le diverse correnti di traffico**, nonché alcune zone commerciali o aree nelle quali possono verificarsi code o rallentamenti significativi.

I requisiti delle categorie C sono espressi principalmente mediante valori di **illuminamento medio e uniformità dell'illuminamento**.

CATEGORIE P E HS

Le categorie **P** sono destinate prevalentemente alle zone utilizzate da **pedoni e ciclisti**, quali marciapiedi, piste ciclabili, percorsi pedonali, aree pedonali, parcheggi e altre zone della strada nelle quali non risulta appropriata la valutazione mediante luminanza del manto stradale.

I requisiti delle categorie P sono espressi mediante valori di **illuminamento orizzontale medio** e relativa uniformità, secondo quanto previsto dalla UNI EN 13201-2:2016.

Le categorie **HS** costituiscono una classificazione complementare nella quale i requisiti illuminotecnici sono espressi mediante l'**illuminamento emisferico**. Tali categorie possono essere utilizzate quando la valutazione dell'illuminazione mediante illuminamento emisferico risulta maggiormente rappresentativa delle esigenze della zona considerata.

CATEGORIE SC

Le categorie **SC** costituiscono categorie complementari finalizzate a garantire condizioni di illuminazione adeguate per il **riconoscimento di persone e oggetti**, in particolare nelle situazioni nelle quali la percezione dei soggetti presenti nell'area assume particolare rilevanza ai fini della sicurezza e della fruibilità degli spazi.

I requisiti delle categorie SC sono espressi mediante valori di **illuminamento semicilindrico**, parametro particolarmente significativo per la valutazione della visibilità dei volti e delle sagome delle persone.

CATEGORIE EV

Le categorie **EV** costituiscono categorie complementari utilizzate nelle situazioni in cui risulta necessario garantire la visibilità di **superfici verticali, ostacoli o elementi presenti nella zona illuminata**.

I requisiti sono espressi mediante l'**illuminamento verticale**, risultando pertanto particolarmente utili nelle situazioni in cui la percezione di elementi verticali assume rilevanza ai fini della sicurezza e dell'orientamento degli utenti.

La scelta delle categorie illuminotecniche e il conseguente dimensionamento degli impianti devono essere effettuati evitando il sovradimensionamento dei livelli di illuminazione e garantendo, al contempo, il rispetto dei requisiti prestazionali e di sicurezza previsti dalla normativa tecnica applicabile.

Nel territorio della Regione del Veneto, la progettazione e l'adeguamento degli impianti di illuminazione esterna devono inoltre rispettare le disposizioni della **L.R. 7 agosto 2009, n. 17**, recante norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso e il risparmio energetico, nonché le relative Linee Guida per la predisposizione dei PICIL approvate con **D.G.R. n. 1059 del 24 giugno 2014**.

In particolare, ai sensi dell'art. 9, comma 2, della L.R. 17/2009, sono considerati conformi ai principi di contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico gli impianti realizzati in modo tale che le superfici illuminate non superino il **livello minimo di luminanza media mantenuta o di illuminamento medio mantenuto previsto dalle specifiche norme di sicurezza**. In assenza di specifiche norme di sicurezza, la **luminanza media delle superfici illuminate non deve superare 1 cd/m²**.

La medesima normativa regionale prevede inoltre l'adozione di dispositivi in grado di ridurre il flusso luminoso e stabilisce, per i nuovi impianti di illuminazione stradale, l'obbligo di riduzione della luminanza in funzione dei livelli di

traffico. Tali prescrizioni costituiscono un riferimento fondamentale nella progettazione e nella riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica del territorio comunale.

L'obiettivo degli interventi di adeguamento e riqualificazione degli impianti esistenti è pertanto quello di sostituire o modificare gli apparecchi non conformi, privilegiando soluzioni caratterizzate da **elevata efficienza energetica, corretta distribuzione del flusso luminoso, limitazione della luce emessa verso l'alto e possibilità di regolazione del flusso luminoso**, nel rispetto dei livelli illuminotecnici necessari per la sicurezza degli utenti della strada.

Tabella 7 Classi illuminotecniche di ingresso per tipo di strada

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A ₁	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A ₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F ³⁾	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
	Strade locali interzonali	50	M3
30		C4/P2	
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali ⁴⁾	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30	

1)

Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792^[10].

2)

Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa (prospetto 6).

3)

Vedere punto 6.3.

4)

Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada".

Si evidenzia che la **determinazione della categoria illuminotecnica ai fini del PICIL** non coincide con la definizione della categoria illuminotecnica di progetto prevista dalla norma UNI 11248:2016.

La categoria illuminotecnica di progetto è definita dalla UNI 11248:2016 come la «categoria illuminotecnica ricavata, per un dato impianto, modificando la categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi in base al valore dei parametri di influenza considerati nella valutazione del rischio».

La categoria di ingresso costituisce, pertanto, il punto di partenza per la successiva analisi dei rischi, mentre **la categoria di progetto** viene determinata dal progettista dell'impianto di illuminazione sulla base delle caratteristiche specifiche dell'infrastruttura, dei parametri di influenza e delle condizioni di esercizio previste, applicando la metodologia stabilita dalla UNI 11248:2016.

Ai fini del presente PICIL, la categoria illuminotecnica individuata per ciascuna tipologia di strada o area costituisce quindi un riferimento per la pianificazione e la verifica degli impianti di illuminazione esistenti e per l'indirizzo degli interventi di adeguamento e riqualificazione; essa non sostituisce la successiva attività di progettazione illuminotecnica.

In fase di progettazione dei singoli interventi, sarà pertanto necessario procedere alla determinazione della **categoria di progetto**, a partire dalla categoria di ingresso, attraverso la specifica analisi dei rischi prevista dalla UNI 11248:2016. Tale analisi potrà comportare una riduzione della categoria di ingresso, nei limiti e secondo le condizioni stabilite dalla norma, in funzione dei parametri di influenza considerati.

3.3.1 PARAMETRI DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

La nuova normativa europea fa rientrare le strade a traffico motorizzato nella categoria illuminotecnica di tipo "M", la quale raggruppa aste viarie con velocità di marcia medio/alta, e la cui analisi si basa sull'analisi dei seguenti parametri e requisiti fondamentali.

Lm = Luminanza media mantenuta

Valore minimo che assume la luminanza media della carreggiata mantenuta durante la vita dell'impianto, riscontrabile cioè al termine di un ciclo di manutenzione. Rappresenta l'entità del flusso luminoso riflesso dalla superficie stradale verso l'osservatore ed è tanto più elevato quanto più intensa è l'impressione di "luminosità" dei vari oggetti che entrano nel campo visivo di chi percorre la strada. Dipende dalle caratteristiche tecniche dell'installazione, dalle proprietà riflettenti della pavimentazione, dal tipo di manutenzione prevista e dalla posizione dell'osservatore.

U0 = Uniformità generale di luminanza

Rapporto tra la luminanza minima e quella media di tutta la strada. È necessaria per consentire la percezione di eventuali ostacoli sulla strada e per assicurare il comfort visivo del conducente.

UI = Uniformità longitudinale di luminanza

Rapporto tra la luminanza minima e quella massima, entrambe valutate lungo la mezzzeria di ciascuna corsia di cui è composta la carreggiata (si prende il valore minore tra i due che si ottengono).

TI = Indice abbagliamento debilitante

Indica la misura con cui gli apparecchi di illuminazione presenti nel campo visivo del guidatore provocano la formazione di un velo di luminanza che annebbia i contorni e riduce i contrasti di luminanza tra sfondo ed eventuali ostacoli. Se si definisce "contrasto di soglia" il contrasto minimo necessario per la visibilità, tra la luminanza di un oggetto di 8 primi di ampiezza e quella del suo sfondo, l'indice TI esprime l'incremento in percentuale di cui aumenta tale contrasto per effetto del velo di luminanza parassita provocata dai centri luce.

Sr = Rapporto di contiguità

Indica l'illuminamento medio sulle fasce appena fuori dei bordi della carreggiata, in rapporto all'illuminamento medio sulle fasce appena dentro ai bordi.

I requisiti, e i valori dei parametri precedentemente indicati, che ne risultano per le strade a traffico motorizzato di categoria "M", nelle varie categorie illuminotecniche sono indicati nella normativa di riferimento. A seguire viene riportato il prospetto estratto dalla norma stessa.

Tabella 8 Categorie Illuminotecniche C basate sull'illuminamento del manto stradale in base alla norma

EN 13201-2: 2016

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità	
	Asciutto			Bagnato	Asciutto	
	$\bar{L}$ [minima mantenuta] $\text{cd} \times \text{m}^2$	U_o [minima]	$U_l^{a)}$ [minima]	$U_{ow}^{b)}$ [minima]	$f_{T1}^{c)}$ [massima] %	$R_{E1}^{d)}$ [minima]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

a) L'uniformità longitudinale (U_l) fornisce una misura della regolarità dello schema ripetuto di zone luminose e zone buie sul manto stradale e, in quanto tale, è pertinente soltanto alle condizioni visive su tratti di strada lunghi e ininterrotti, e pertanto dovrebbe essere applicata soltanto in tali circostanze. I valori indicati nella colonna sono quelli minimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia possono essere modificati allorché si determinano, mediante analisi, circostanze specifiche relative alla configurazione o all'uso della strada oppure quando sono pertinenti specifici requisiti nazionali.

b) Questo è l'unico criterio in condizioni di strada bagnata. Esso può essere applicato in aggiunta ai criteri in condizioni di manto stradale asciutto in conformità agli specifici requisiti nazionali. I valori indicati nella colonna possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

c) I valori indicati nella colonna f_{T1} sono quelli massimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia, possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

d) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti illuminotecnici propri adiacenti alla carreggiata. I valori indicati sono in via provvisoria e possono essere modificati quando sono specificati gli specifici requisiti nazionali o i requisiti dei singoli schemi. Tali valori possono essere maggiori o minori di quelli indicati, tuttavia si dovrebbe aver cura di garantire che venga fornito un illuminamento adeguato delle zone.

La categoria "C" riguarda le zone di conflitto, o zone in presenza di accodamento, o ancora per sottopassi, ossia dove generalmente i calcoli per la luminanza non valgono o non sono applicabili (Fonte nota 3 cap.5 prospetto2 UNI 13201-2).

Tabella 9 Luminanze delle superfici stradali in base alle categorie C tratte dalla norma EN 13201-2: 2016

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	$\bar{E}$ [minimo mantenuto] lx	U_o [minimo]
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20,0	0,40
C3	15,0	0,40
C4	10,0	0,40
C5	7,50	0,40

L'aggiornamento della normativa UNI 11248 sostituisce la categoria "S" con la categoria "P" che riguarda esclusivamente: pedoni e ciclisti, e le aree a loro uso esclusivo, come marciapiedi e piste ciclabili; le corsie di emergenza e altre zone delle strade separate o lungo la carreggiata di una strada; strade pedonali, aree di parcheggio, strade all'interno di complessi scolastici. Tale categoria si basa sull'analisi dell'illuminamento medio mantenuto.

Tabella 10 Categorie Illuminotecniche P in base alla norma EN 13201-2: 2016

Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	$\bar{E}$ ^{a)} [minimo mantenuto] lx	E_{min} [mantenuto] lx	$E_{v,min}$ [mantenuto] lx	$E_{sc,min}$ [mantenuto] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata		

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di $\bar{E}$ indicato per la categoria.

Tabella 11 Categorie Illuminotecniche HS in base alla norma EN 13201-2: 2016

Categoria	Illuminamento emisferico	
	$\bar{E}_{hs}$ [minimo mantenuto] lx	U_o [minimo]
HS1	5,00	0,15
HS2	2,50	0,15
HS3	1,00	0,15
HS4	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata

In sintesi:

- **Le categorie M** sono destinate alle strade e alle aree a traffico prevalentemente motorizzato per le quali è appropriato valutare le prestazioni illuminotecniche mediante i **parametri di luminanza della superficie stradale**. Sono tipicamente associate alle principali infrastrutture viarie urbane ed extraurbane, in funzione delle caratteristiche della strada e delle condizioni di esercizio.
- **Le categorie C** sono utilizzate per **aree di conflitto**, nelle quali le traiettorie dei diversi utenti della strada si intersecano o si sovrappongono e per le quali la valutazione mediante luminanza può non risultare appropriata. Rientrano, a titolo

esemplificativo, gli **incroci**, le **rotatorie**, gli **attraversamenti pedonali e altre zone di conflitto**, nonché particolari aree nelle quali risultano rilevanti i flussi di pedoni e ciclisti. I requisiti sono espressi principalmente mediante parametri di **illuminamento**.

- Le **categorie P** sono destinate prevalentemente ad **aree utilizzate da pedoni e ciclisti**, quali percorsi pedonali e ciclabili, marciapiedi, aree residenziali, parcheggi e altre aree assimilabili. I requisiti sono definiti principalmente in termini di **illuminamento orizzontale**. Le categorie **HS** costituiscono invece una classificazione complementare basata sull'**illuminamento emisferico**, applicabile quando tale parametro risulta significativo per la valutazione delle condizioni visive dell'area.
- Le **categorie complementari EV e SC** vengono utilizzate quando, oltre ai requisiti principali della categoria illuminotecnica assegnata all'area, assume particolare importanza la visibilità di **superfici verticali, ostacoli o persone**. La categoria **EV** è basata sull'**illuminamento verticale**, mentre la categoria **SC** è basata sull'**illuminamento semicilindrico** e risulta particolarmente significativa per la percezione e il riconoscimento delle persone, anche ai fini del comfort e della sicurezza degli utenti.

3.4 FASI DELLA CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA

Le fasi principali per individuare le categorie illuminotecniche di un impianto sono tre.

Fase 1 - Definizione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi che prevede:

- suddividere la strada in una o più zone di studio con condizioni omogenee dei parametri di influenza;
- per ogni zona di studio identificare il tipo di strada;
- noto il tipo di strada, individuare con l'ausilio del prospetto 1 la categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi.

Fase 2 - Definizione della categoria illuminotecnica di progetto/esercizio che prevede a partire dalla categoria illuminotecnica ricavata, l'analisi dei rischi in base al valore dei parametri di influenza considerati nella valutazione del rischio.

Fase 3 - Definizione della categoria illuminotecnica di esercizio, che prevede una variazione di luminosità in funzione delle mutate condizioni di utilizzo della zona oggetto di illuminazione.

Tabella 12 Parametri di influenza costanti nel tempo per la variazione della categoria illuminotecnica di ingresso (prospetto 2 - norma UNI 11248:2016)

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto ^{1) 2)}	1
Segnaletica cospicua ³⁾ nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericolo di aggressione	1
1) In modo non esaustivo sono zone di conflitto gli svincoli, le intersezioni a raso, gli attraversamenti pedonali, i flussi di traffico di tipologie diverse. 2) È compito del progettista definire il limite di bassa densità. 3) Riferimenti in CIE 137 ^[6] .	

Il passaggio da categoria illuminotecnica di ingresso a categoria illuminotecnica di progetto è solitamente di tipo sottrattivo (tranne in particolari casi di pericolo, sociale e/o stradale); in alcuni casi si è preferito mantenere inalterata la classe di ingresso, vista la specificità e la possibile pericolosità del tratto stradale o area di conflitto. La categoria illuminotecnica di esercizio è legata al variare dei parametri di influenza nel tempo. Uno dei parametri di influenza è il flusso di traffico: al fine di favorire la migliore classificazione del territorio in funzione del traffico effettivo, la norma propone di ridurre i livelli di luminanza/illuminamento di una o due categorie quando il traffico risulta rispettivamente al 50% o al 25% del livello massimo consentito per la tipologia di strada (portata di servizio per corsia).

Tabella 13 Parametri di influenza variabili nel tempo per la categoria illuminotecnica di ingresso (prospetto 3 - norma UNI 11248:2016)

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Flusso orario di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso orario di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1

Tabella 14 Possibili casi di riduzione della classe di ingresso (norma UNI 11248:2016)

Impianto	Riduzione adottata per la categoria illuminotecnica di progetto rispetto alla categoria di ingresso	Riduzione massima adottata per la categoria illuminotecnica di esercizio	Riduzione massima della categoria di esercizio rispetto alla categoria di ingresso
Normale	0	0	0
		1	1
		2	2
	1	0	1
		1	2
		2	3
	2	0	2
		1	3
Condizioni di traffico stabilmente minori rispetto alla portata di servizio massima	1 (flusso di traffico stabilmente minore del 50%)	0	1
		1	2
		2	3
	2 (flusso di traffico stabilmente minore del 25%)	0	2
		1 (per altri parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale)	3
Impianti adattivi FAI	0	0	0
		1	1
		2	2
		3 (per flusso di traffico minore del 12,5%)	3
	1	0	1
		1	2
		2	3
		3 (per flusso di traffico minore del 12,5%)	4
	2	0	2
		1	3
		2	4
		(per flusso di traffico minore del 12,5%)	

Per le zone di studio adiacenti la norma suggerisce che si debba evitare una differenza maggiore di due categorie illuminotecniche comparabili. La zona in cui il livello luminoso raccomandato è il più elevato, costituisce la zona di riferimento.

Viste le peculiarità del territorio di Papozze, e nello specifico, viste le medie dimensioni del comune e i normali flussi veicolari transitanti in questo, i parametri di influenza utilizzati per l'analisi dei rischi sono stati:

COMPLESSITÀ DEL CAMPO VISIVO

Il parametro valuta la complessità dell'illuminazione dell'ambiente in quanto questa influenza il livello di adattamento dell'occhio dell'utente. Ad esempio, la presenza di cartelli pubblicitari, edifici e vetrine illuminati o apparecchi mal orientanti posti a lato strada, possono disturbare il campo visivo. In via generale si sono definiti complessi solo alcuni

tratti delle strade principali in quanto nelle altre strade minori la complessità si ritiene non rilevante. Valore di riduzione della classe: complesso (0), normale (-1)

ASSENZA O BASSA DENSITÀ DI ZONE DI CONFLITTO

Le zone di conflitto sono zone della strada in cui si intersecano correnti di traffico (esempio le intersezioni) o sovrapposizione di zone frequentate da tipi di utenti diversi. Nella valutazione questo parametro è stato utilizzato come "bassa" nella quasi totalità delle sezioni/ambiti stradali considerati. Questo perché di frequente vi è la presenza di intersezioni o uscite carrabili, per garantire la massima sicurezza veicolare e pedonale. Valore della riduzione di classe: bassa (0), Assente (-1).

SEGNALETICA COSPICUA NELLE ZONE CONFLITTUALI

Nell'ambito analizzato sono presenti segnalazioni di intersezioni o attraversamenti pedonali segnalati in maniera adeguata ma non cospicua. Valore della riduzione: Cospicua (-1), Non cospicua (0)

SEGNALETICA STRADALE ATTIVA

La Segnaletica stradale non è attiva nella totalità dei casi, pertanto, questo parametro non ha definito alcuna riduzione della classe di ingresso.

ASSENZA DI PERICOLO DI AGGRESSIONE

All'interno della declassificazione questo parametro non è stato utilizzato nella valutazione delle sezioni/ambiti stradali considerati. Questo perché si ritiene difficoltoso effettuare una valutazione obiettiva del rischio di aggressione nelle zone centrali o nelle periferie.

FLUSSO DI TRAFFICO < 50% RISPETTO ALLA PORTATA DI SERVIZIO

All'interno della declassificazione questo parametro è stato utilizzato per avvalorare le altre e per calcolare la categoria illuminotecnica di esercizio.

3.5 CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLA RETE STRADALE

Eseguita la classificazione stradale secondo le categorie del Codice della strada, seguendo il prospetto 1 della norma UNI 11248 versione 2016, si è provveduto ad assegnare ad ogni classe stradale la relativa categoria illuminotecnica di ingresso. La normativa prevede tre tipologie di classi illuminotecniche: la "M", specifica per le aste viarie; la "P" strade particolari e percorsi ciclopeditoni, parcheggi e parchi; e la classe "C", specifica per aree di conflitto, incroci, rotatorie, sottopassi.

Tale classificazione è stata eseguita per tutte le strade del territorio comunale, al fine di fornire la classificazione nel caso in futuro si rendesse necessario installare impianti di illuminazione.

Di norma, tuttavia, le strade esterne ai centri abitati non vengono illuminate, fatta eccezione per gli incroci in cui è possibile posizionare punti luce isolati e che quindi non debbono rispettare particolari valori di luminanza o illuminamento.

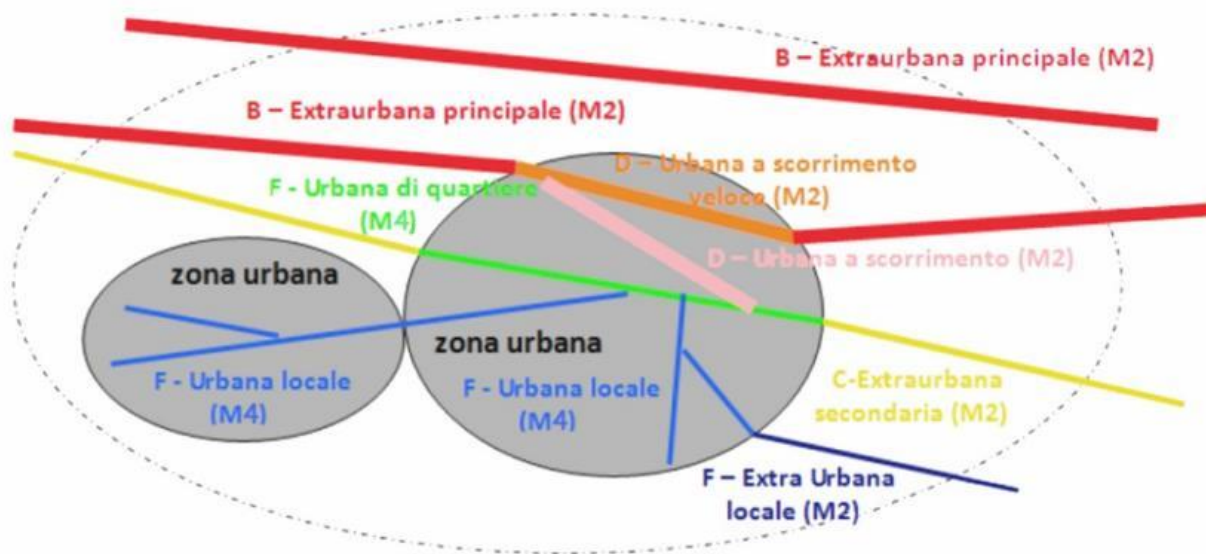


Figura 13 Schema esemplificativo dei valori di classificazione secondo la norma (Fonte: letteratura)

Il piano definisce le classificazioni del territorio frutto della condivisione delle scelte con l'Amministrazione Comunale. I futuri progetti d'illuminazione oltre ad assolvere alla classificazione definita nel piano dovranno rispettare i requisiti prescritti per legge e dalla normativa UNI in merito ai contenuti del progetto illuminotecnico ed alla definizione delle attività manutentive che preservano i requisiti di progetto.

Di seguito si riporta la tabella contenente la classificazione della rete stradale del territorio di Papozze.

Per i tratti stradali ubicati al di fuori del centro abitato, attualmente privi di specifica segnalazione del limite massimo di velocità, si assume quale riferimento il limite vigente previsto per la relativa tipologia di strada, pari a **90 km/h**. In tale configurazione, ai fini della classificazione prevista dal PICIL, i tratti vengono ricondotti alla classe M2 in ingresso.

Considerate tuttavia le caratteristiche geometriche e funzionali di tali infrastrutture, riconducibili a strade rurali e di modesta entità, si ritiene opportuno indicare all'Amministrazione comunale la possibilità di procedere all'istituzione del limite massimo di velocità pari a 50 km/h, mediante l'installazione della specifica segnaletica verticale.

L'eventuale adozione del limite di 50 km/h costituisce condizione per poter procedere, nell'ambito del PICIL, alla riclassificazione in ingresso dei medesimi tratti in classe M4, maggiormente coerente con le caratteristiche della viabilità interessata.

Pertanto, la classificazione M4 riportata nella documentazione di piano deve intendersi subordinata all'effettiva istituzione e segnalazione del limite di velocità di 50 km/h da parte dell'Amministrazione comunale. In assenza di tale provvedimento, permane la classificazione M2 in ingresso, senza possibilità di procedere alla classificazione di ingresso a M4 sulla base delle sole caratteristiche geometriche e funzionali della strada.

Si ribadisce che la categoria di progetto sotto riportata è un riferimento - e non costituisce un obbligo per il progetto illuminotecnico -, e fa riferimento ad una indicazione dei limiti di velocità, per alcuni tratti stradali con ridotte caratteristiche, non ancora presente.

Tabella 15 Classificazione illuminotecnica

NOME	DESCRIZIONE	VELOCITA'	VELOCITA' CONSIGLIATA	INDICAZIONE PICIL	CLASS INGR	CLASS PROG
LATERALE VIA BORGATA	F - STRADA EXTRAURBANA LOCALE	ND	50	INDICAZIONE VELOCITA' 50KM/h	M4	M5
LATERALE VIA MARCONI	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5
PEDONALE BORGO- PIAZZA CHIESA	F - STRADA EXTRAURBANA LOCALE	ND	50	INDICAZIONE VELOCITA' 50KM/h	P2	P3
PIAZZA DELLA CHIESA	F - STRADA URBANA LOCALE	40			M4	M5
	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M4
PIAZZA DELL'UNITA'	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5
PIAZZA UNITA'	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5
SP 33	C - STRADA EXTRAURBANA SECONDARIA	70/90			M2	M3
VIA 1°MAGGIO	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5
VIA ALDO MORO	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5
VIA ANTONIO GRAMSCI	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M4
VIA ARGINE PO	F - STRADA EXTRAURBANA LOCALE	40			P2	P3
VIA CADERUSCHI	F - STRADA EXTRAURBANA LOCALE	40			P2	P3
	F - STRADA EXTRAURBANA LOCALE	50			P2	P3
	F - STRADA EXTRAURBANA LOCALE	ND	50	INDICAZIONE VELOCITA' 50KM/h	P2	P3
VIA CAMATTE	F - STRADA EXTRAURBANA LOCALE	40			P2	P3
	F - STRADA EXTRAURBANA LOCALE	ND	50	INDICAZIONE VELOCITA' 50KM/h	P2	P3
	STRADA EXTRAURBANA LOCALE - STERRATA	40			P2	P3
	STRADA EXTRAURBANA LOCALE - STERRATA	ND	50	INDICAZIONE VELOCITA' 50KM/h	P2	P3
VIA CAPITELLO	F - STRADA EXTRAURBANA LOCALE	ND	50	INDICAZIONE VELOCITA' 50KM/h	M4	M5
VIA CARLO ALBERTO DALLA CHIESA	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5
VIA CORTILI	STRADA EXTRAURBANA LOCALE - STERRATA	ND	50	INDICAZIONE VELOCITA' 50KM/h	P2	P3
VIA DANTE ALIGHIERI	F - STRADA EXTRAURBANA LOCALE	40			P2	P3
	F - STRADA EXTRAURBANA LOCALE	ND	50	INDICAZIONE VELOCITA' 50KM/h	M4	M5
	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M4
	F - STRADA EXTRAURBANA LOCALE	50			M4	M5
VIA DEI MARTIRI	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5
VIA DELLA REPUBBLICA	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5
VIA DELLA RINASCITA	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5
VIA G. DI VITTORIO	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5

VIA GIACOMO MATTEOTTI	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M4
	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5
VIA GIOVANNI FALCONE	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5
VIA GUGLIELMO MARCONI	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5
VIA MARCANTA	F - STRADA EXTRAURBANA LOCALE	50			M4	M4
VIA MARIO BONAMICO	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5
VIA MOIA	F - STRADA EXTRAURBANA LOCALE	ND	50	INDICAZIONE VELOCITA' 50KM/h	P2	P3
VIA P. TOGLIATTI	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5
VIA PANARELLA	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5
VIA PAOLO BORSELLINO	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5
VIA PARCO DEL DELTA	F - STRADA EXTRAURBANA LOCALE	ND	50	INDICAZIONE VELOCITA' 50KM/h	P2	P3
VIA PERTINI	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5
VIA PESCHIERA	F - STRADA EXTRAURBANA LOCALE	ND	50	INDICAZIONE VELOCITA' 50KM/h	M4	M5
VIA POLESANI NEL MONDO	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5
VIA RODOLFPO MORANDI	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5
VIA ROMA	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5
VIA ROTTA	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5
VIA SANDRO PERTINI	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5
VIA SANTI	F - STRADA URBANA LOCALE	50			M4	M5

3.5.1 CLASSIFICAZIONE PISTE CICLABILI, PERCORSI PEDONALI E INTERSEZIONI

Per le piste ciclo-pedonali non adiacenti alla strada si propone una classificazione in ingresso P2 e una classificazione di progetto P3. Per le piste ciclabili poste lungo la viabilità se presente o in futura realizzazione una illuminazione dedicata si associa la Categoria Illuminotecnica di Progetto della strada con le categorie "P" previste per le piste ciclopedonali in quanto i parametri di influenza per la declassificazione risultano uguali.

Per le intersezioni stradali, considerate aree di conflitto, la determinazione della categoria illuminotecnica di riferimento viene effettuata tenendo conto delle categorie illuminotecniche associate alle strade che confluiscono nell'intersezione.

In via cautelativa, l'intersezione viene associata alla categoria illuminotecnica più elevata tra quelle delle strade afferenti, in modo da garantire adeguati livelli di illuminazione e di uniformità nell'area di conflitto e assicurare condizioni di sicurezza coerenti con il tratto stradale caratterizzato dalle maggiori esigenze illuminotecniche.

La categoria così individuata costituisce il riferimento per la successiva determinazione della categoria di progetto dell'area di conflitto, da effettuarsi in sede di progettazione illuminotecnica mediante l'analisi dei rischi e secondo la metodologia prevista dalla UNI 11248:2016, tenendo conto delle caratteristiche geometriche dell'intersezione, dei flussi di traffico, della presenza di utenti vulnerabili e degli ulteriori parametri di influenza previsti dalla norma.

Per le aree di conflitto, le prestazioni illuminotecniche saranno quindi verificate secondo la pertinente categoria della serie C della UNI EN 13201-2:2016, ovvero secondo altra categoria prevista dalla norma in funzione della specifica configurazione dell'area e degli utenti interessati.

La tabella seguente riporta, a titolo di riferimento, la corrispondenza tra le categorie illuminotecniche stradali M e le relative categorie comparabili C, in funzione dei parametri previsti dalla metodologia di classificazione.

Tabella 16 Comparazione tra categorie illuminotecniche con valori di luminanza e illuminamento uguali

Categoria illuminotecnica comparabile						
Condizione	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Se $Q_0 \leq 0,05 \text{ sr}^{-1}$	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Se $0,05 \text{ sr}^{-1} < Q_0 \leq 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C1	C2	C3	C4	C5	C5
Se $Q_0 > 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C2	C3	C4	C5	C5	C5
			P1	P2	P3	P4

4 STATO DI FATTO DELL'ILLUMINAZIONE

L'analisi dello stato di fatto degli impianti di illuminazione pubblica esistente nel territorio comunale è stata realizzata con il rilievo degli impianti stessi. Il Censimento degli impianti di illuminazione è stato realizzato in base alle seguenti informazioni: rilievo sul campo; dati forniti dal Concessionario.

I dati relativi alle caratteristiche delle sorgenti e le relative potenze sono stati forniti dall'attuale gestore della pubblica illuminazione.

Nel caso di difformità tra quanto rilevato sul campo e i dati forniti relativamente alla tipologia di sorgente indicata nelle planimetrie o database forniti e quella reale, la potenza degli apparecchi è stata stimata sulla base delle caratteristiche tecniche dell'apparecchio installato o dei consumi rilevati nel quadro.

Si precisa che, le operazioni di rilievo e di censimento, sono state effettuate esclusivamente per quanto riguarda gli aspetti necessari per la redazione del PICIL, ossia gli aspetti di contenimento dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico, oltre che di tutela dell'ambiente.

Contrariamente, non sono stati approfonditi gli aspetti riconducibili alla sicurezza elettrica degli impianti, attività sicuramente opportuna e fondamentale ma non contemplata dallo specifico incarico.

I dati rilevati dai sopralluoghi sono stati catalogati in un database in formato shape ed excel; si precisa che tutti i punti luce e i quadri elettrici sono georeferenziati nel sistema di riferimento Gauss-Boaga fuso ovest, lo stesso usato per il formato shape della CTRN Regione Veneto.

Il database dei punti luce contiene le seguenti informazioni:

- un codice identificativo per ogni punto luce;
- il quadro elettrico di appartenenza;
- l'identificazione della via in cui risulta installato;
- le caratteristiche dell'apparecchio (potenza, tipo lampada, tipo coppa, ecc);
- le caratteristiche del supporto (tipologia, stato, altezza, ecc);
- la conformità alla LR 17/2009.

4.1 CENSIMENTO DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

L'analisi ed il rilievo in loco degli impianti di illuminazione compiuta nell'ambito del territorio comunale hanno permesso di evidenziare le caratteristiche degli impianti in considerazione delle seguenti tipologie:

- applicazioni;
- corpi illuminanti;
- sorgenti luminose;
- sostegni.

Nel territorio comunale sono presenti complessivamente **734** punti luce: n. **712** armature di proprietà comunale in gestione al Concessionario, e n. **22** armature di proprietà comunale in gestione al Comune stesso.

Si precisa che nei grafici successivi verranno presi in considerazione esclusivamente gli apparecchi di proprietà comunale, ad eccezione della segnaletica stradale.

4.1.1 TIPOLOGIE DI APPARECCHIO ED APPLICAZIONE

Il grafico sotto riportato illustra le tipologie presenti nel territorio comunale che conta complessivamente **734** apparecchi di proprietà comunale.

TIPOLOGIA	N.
ARREDO URBANO	94
PROIETTORE	27
SEGNAPASSO	29
STRADALE	584
FOTOVOLTAICO	1
TOTALE	734

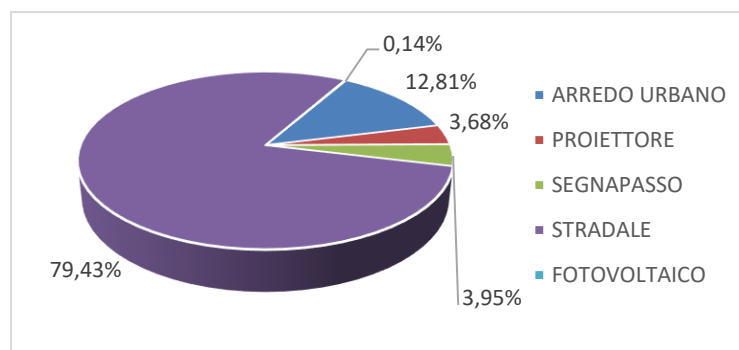


Figura 14 Tipologie degli apparecchi illuminanti presenti di proprietà comunale

Si denota una elevata percentuale di apparecchi stradali (79,43%) rispetto al totale degli impianti, ed una percentuale rilevante di apparecchi di arredo urbano (12,81%).

Le tipologie riscontrabili sono le seguenti:

- **STRADALE:** punti luce con armatura ed ottica di tipo stradale per l'illuminazione di strade, incroci, rotatorie, piste ciclabili, parcheggi e alcune aree periferiche.

- **ARREDO URBANO, ARTISTICI:** rientrano in questa tipologia anche le sfere e similari; si tratta di punti luce con armatura esteticamente più curata, di diverso stile e materiale, per l'illuminazione di piazze, parcheggi, percorsi ciclo-pedonali, portici, accessi al mare, parchi e giardini, ecc.;
- **PROIETTORE:** punti luce per l'illuminazione specifica di determinati edifici e/o monumenti, aree di aggregazione, parcheggi, parchi ecc.;
- **INCASSO SUOLO/PLAFONIERA/SEGNAPASSO:** punti luce per l'illuminazione specifica non assimilabile alle precedenti sopra descritte.
- **FOTOVOLTAICO:** punti luce autonomi alimentati da pannello solare, utilizzati prevalentemente per l'illuminazione di tratti stradali isolati o altre zone non raggiunte dalla rete elettrica tradizionale.



Figura 15 Varie tipologie di apparecchi illuminanti riscontrate durante i rilievi

Nel territorio del **Comune di Papozze**, per ciascun sostegno, sono stati rilevati il **numero e la tipologia degli apparecchi illuminanti installati**, nonché la relativa destinazione d'uso e distribuzione sul territorio comunale.

La totalità degli impianti di illuminazione pubblica risulta di **proprietà comunale**, mentre la loro gestione è in prevalenza affidata alla società Elettrocostruzioni.

Nella tabella seguente sono stati raggruppati i punti luce in funzione del relativo quadro elettrico di alimentazione, riportando per ciascun quadro le principali tipologie di apparecchi illuminanti presenti e la relativa consistenza.

Tabella 17 Numero di armature per quadro e applicazione sul totale dei punti luce

QUADRO	TIPOLOGIA	TOTALE
COMUNE	SEGNAPASSO	17
FTV1	FOTOVOLTAICO	1
PALAZZETTO DELLO SPORT	PROIETTORE	4
QC.AA	ARREDO URBANO	52
	PROIETTORE	19
	STRADALE	157
QC.AB	ARREDO URBANO	6
	PROIETTORE	2
	STRADALE	38
QC.AC	ARREDO URBANO	4
	PROIETTORE	1
	STRADALE	38
QC.AD	STRADALE	8
QC.AE	STRADALE	66
QC.AF	ARREDO URBANO	23
	SEGNAPASSO	12

QUADRO	TIPOLOGIA	TOTALE
	STRADALE	38
QC.AG	STRADALE	15
QC.AH	STRADALE	25
QC.AI	STRADALE	14
QC.AL	STRADALE	16
QC.AM	STRADALE	21
QC.AN	ARREDO URBANO	9
	PROIETTORE	1
	STRADALE	35
QC.AO	STRADALE	38
QC.AP	STRADALE	1
QC.AQ	STRADALE	4
QC.AR	STRADALE	8
QC.AS	STRADALE	42
QC.AU	STRADALE	19
TOTALE		734

Le varie tipologie di apparecchi sono state catalogate in un allegato denominato "DOC.04_Repertorio Impianti", nel quale sono indicate le possibili combinazioni (marca e modello) presenti nel comune di Papozze.

4.1.2 TIPO DI SORGENTE E POTENZA LAMPADE

Le sorgenti luminose installate sono principalmente a SAP, pari al 65,76% del totale, affiancate da una significativa quota di lampade a LED (33,7%), come riportato nella tabella e figura sottostanti.

SORGENTE	N.
LED	247
SAP	482
DATO NON DETERMINATO	5
TOTALE	734

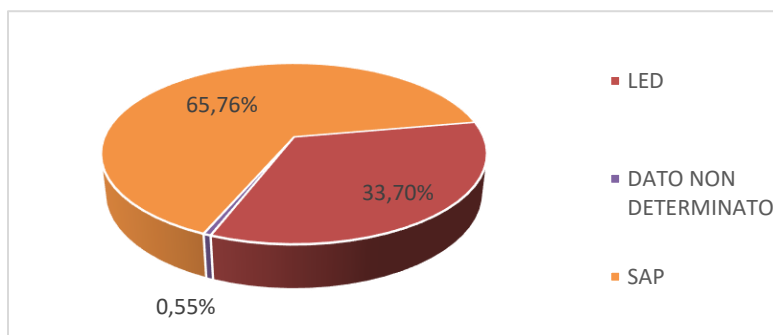


Figura 16 Tipologia sorgente luminosa delle lampade di proprietà comunale



Figura 17 Esempi sorgenti diverse per apparecchi di proprietà comunale riscontrati durante i rilievi

Tabella 18 Tipologia sorgente luminosa dell'impianto di pubblica illuminazione di proprietà comunale e relativa potenza

SORGENTE	POTENZA (W)	N.	TOTALE POTENZA (W)
LED		247	7.674,7
	35	4	140
	9	17	153
	39	1	39
	27	34	918
	25	7	175
	13	12	156
	52,3	17	889,1
	37,4	81	3.029,4
	33,8	35	1.183

SORGENTE	POTENZA (W)	N.	TOTALE POTENZA (W)
SAP	26,8	29	777,2
	21,5	10	215
		482	36.640
	70	387	27.090
	100	94	9.400
ND	150	1	150
		5	ND
	ND	5	ND
Totale complessivo		734	44.314,7

L'analisi nel dettaglio delle potenze installate mostra che **la tipologia di lampada nettamente prevalente è la SAP da 70W**, che da sola rappresenta oltre la metà degli apparecchi totali (52,8%).

Per quanto riguarda i LED, le potenze sono molto frammentate (da 9W a 52,3W), con una prevalenza della taglia da 37,4W (11,05%). La forte presenza di lampade a SAP presuppone un buon margine di efficientamento energetico mediante la futura sostituzione con tecnologia a LED e relativi sistemi di dimmerazione.

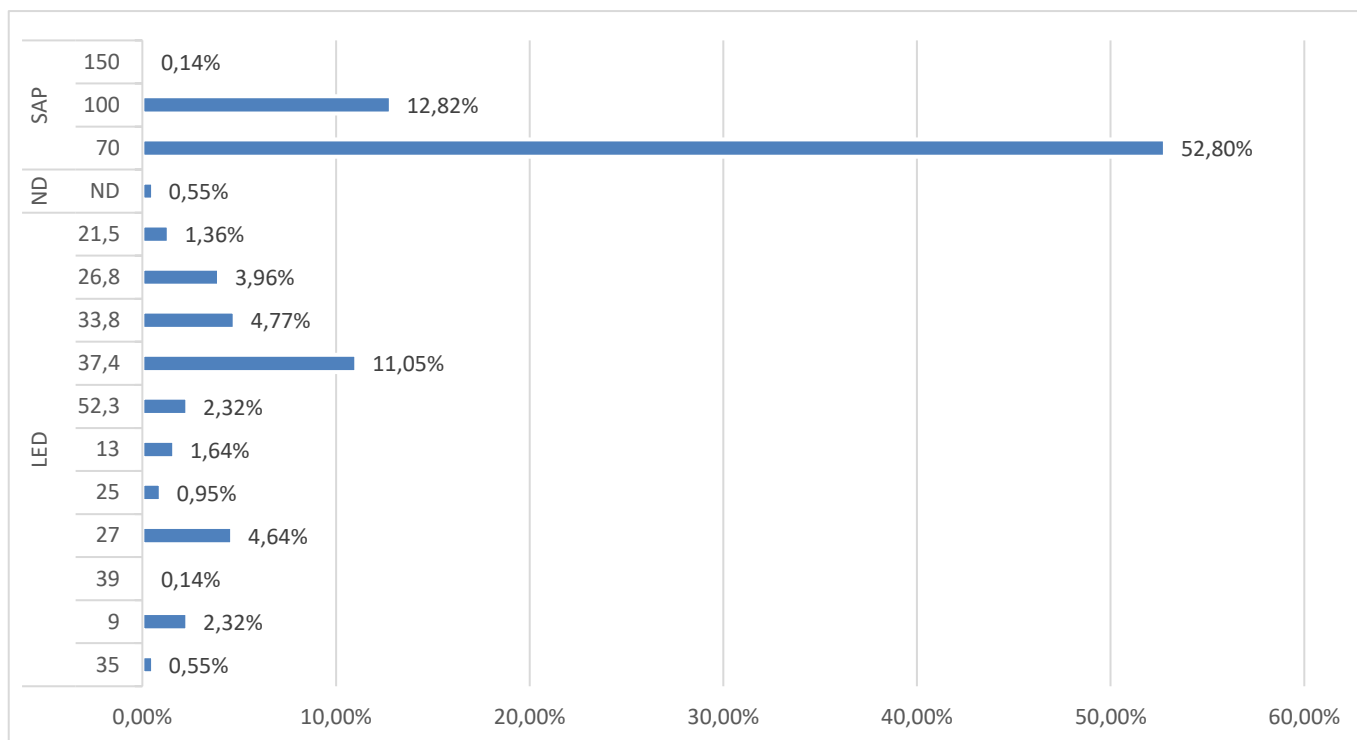


Figura 18 Potenza lampade di proprietà comunale presenti

4.1.3 TIPO DI SOSTEGNI E CONDIZIONI

Per quanto riguarda i sostegni degli apparecchi illuminanti presenti sul territorio comunale, i dati raccolti evidenziano che la maggior parte di essi risulta essere della tipologia conica, seguita dalla tipologia rastremata.

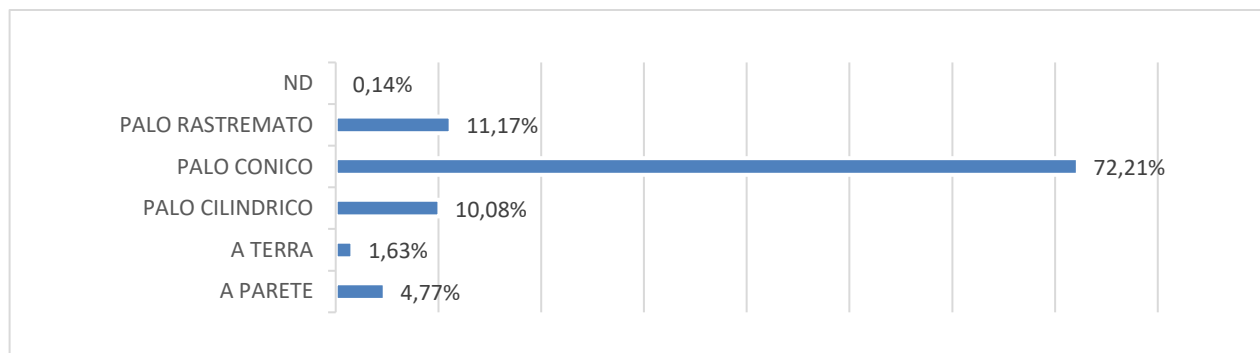


Figura 19 Tipologie di pali e attacchi degli apparecchi illuminanti di proprietà comunale

In generale, le tipologie più diffuse di attacco dell'apparecchio al sostegno sono le cosiddette Testa-Palo, nelle quali il corpo illuminante viene fissato in maniera diretta al palo perfettamente verticale. Le altre tipologie di attacco sono principalmente a sbraccio (il supporto viene inclinato orizzontalmente ad una determinata altezza).

Tabella 19 Tipologie di sostegno/attacco degli apparecchi illuminanti di proprietà comunale

TIPO SOSTEGNO	ATTACCO	N.
A PARETE	PARETE	18
	INCASSO	17
A TERRA	INCASSO	12
PALO CILINDRICO	SBD	8
	TP	12
	SBCD	54
PALO CONICO	SBC	14
	SBD	2

TIPO SOSTEGNO	ATTACCO	N.
	TP	491
	SB	23
PALO RASTREMATO	SBC	16
	SBD	1
	TP	65
ND	SBC	1
TOTALE		734

Per quanto riguarda lo stato dei sostegni di proprietà comunale, la struttura si presenta in condizioni complessivamente buone: **il 90,72% (pari a 665 elementi) del totale risulta in buono stato conservativo.**

STATO SOSTEGNO	N.
BUONO	665
INCLINATO	8
DA RIVERNICIARE	11
INIZIO OSSIDAZIONE	3
ASSENTE	47
TOTALE	734

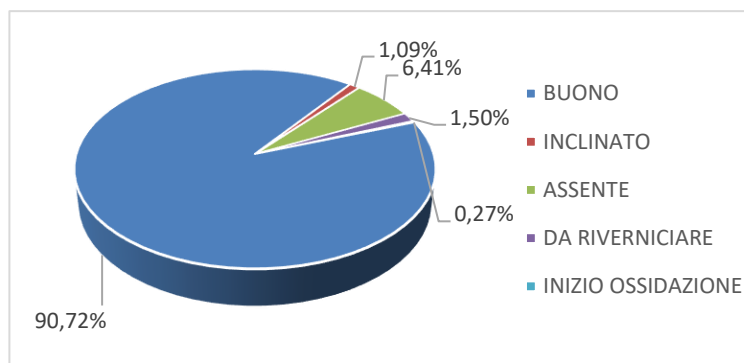


Figura 20 Stato di conservazione dei pali degli apparecchi illuminanti di proprietà comunale

Le criticità si limitano a una quota marginale: l'1,09% dei sostegni appare inclinato (pur mantenendo il palo in buone condizioni strutturali), mentre l'1,5% è da riverniciare, come nei pressi della zona artigianale in via Sandro Pertini. Si consiglia, pertanto, di intervenire mediante sostituzioni o adeguate manutenzioni.

Nello stato sostegno "Assente" sono inclusi tutti i punti luce "a parete" o "a terra" riportati nelle tabelle che precedono.

Per concludere, il riepilogo a seguire riassume sia la proprietà che il tipo di applicazione del sostegno. In questo caso, tutti gli impianti di illuminazione pubblica sono di proprietà comunale, come riportato nel paragrafo "TIPOLOGIE DI APPARECCHIO ED APPLICAZIONE".

Tabella 20 Stato sostegni e tipo di applicazione in funzione dalla proprietà

PROPRIETA'	STATO SOSTEGNO	APPLICAZIONE	N.
COMUNE	BUONO	STRADALE	570
		PIAZZA/PARCHEGGIO	40
		AREA VERDE	27
		MONUMENTALE	6
		PEDONALE	23
	INCLINATO	STRADALE	8
	ASSENTE	PIAZZA/PARCHEGGIO	17
		PORTICO/SOTTOPASSO	18
		PEDONALE	12
	DA RIVERNICIARE	STRADALE	11
	INIZIO OSSIDAZIONE	STRADALE	3
	TOTALE		734

4.2 CONFORMITA' DEGLI IMPIANTI ALLA L.R. 17/09

La valutazione della conformità degli impianti d'illuminazione alla legge regionale Veneto n. 17/09, in questa sezione del Piano, riguarda la verifica dei corpi illuminanti e delle sorgenti luminose.

Le valutazioni relative agli altri aspetti della legge regionale relativamente allo stato delle luminanze ed illuminamenti saranno definiti successivamente a seguito dei rilievi illuminotecnici e delle simulazioni.

La valutazione della conformità alla legge n.17/09 in questa sezione riguarda:

- tipologia delle sorgenti luminose e relative potenze;
- tipologia dei corpi illuminanti;
- installazione dei corpi illuminanti (inclinazione).

SORGENTI LUMINOSE IMPIEGATE

Le sorgenti luminose presenti sul territorio di Papozze, costituite sia da tradizionali lampade a sodio ad alta pressione (SAP) ad elevato rendimento, sia dalla più recente tecnologia a LED, risultano **quasi interamente conformi** ai requisiti della L.R. 17/2009.

L'unica eccezione riguarda n.4 proiettori situati nei pressi del Palazzetto dello Sport e n.1 punto luce nei pressi del Fiume Po', per i quali il gestore non ha fornito la tipologia di sorgente installata, in quanto trattasi di apparecchi non rientranti nella propria gestione diretta.

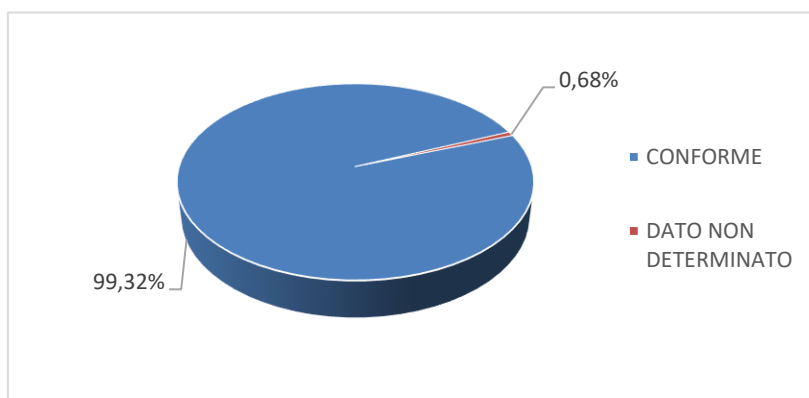


Figura 21 Conformità sorgenti di proprietà comunale

EMISSIONE VERSO L'ALTO

Gli apparecchi illuminanti, in funzione della loro posizione di installazione, possono essere suddivisi nelle seguenti categorie ai fini della conformità della L.R.17/2009.

Tabella 21 Conformità L.R. 17/2009

TIPO DI CHIUSURA	INCLINAZIONE SBRACCIO	INCLINAZIONE APPARECCHIO	CONFORMITÀ L.R. 17/2009
Vetro curvo	qualsiasi	qualsiasi	No
Vetro prismaticizzato	qualsiasi	qualsiasi	No
Ottica aperta	qualsiasi	qualsiasi	No
Vetro Piano	0°	0°	Si
	0°	> 0°	No
	> 0°	0°	Si
	> 0°	> 0°	No

In base a ciò, si è provveduto a classificare gli apparecchi in base alla conformità intrinseca che considera la tipologia di apparecchio che, se correttamente installato non emette verso l'alto, e la conformità operativa che invece considera l'inclinazione degli apparecchi. Quest'ultima, nel caso di apparecchi intrinsecamente non conformi, risulterà anch'essa non conforme.

Si sottolinea che non è possibile valutare precisamente l'inclinazione di tutti i corpi illuminanti in quanto non sono disponibili le curve fotometriche di tutti gli apparecchi e l'inclinazione del vetro rispetto l'orizzonte dovrebbe essere valutata geometricamente con rilievo diretto dell'ottica con l'ausilio di un automezzo elevatore a cesta.

Si è ritenuto quindi opportuno considerare non conformi i corpi illuminanti privi della dichiarazione di conformità della casa produttrice o quelli intrinsecamente non conformi.

Ulteriori tipologie, come i proiettori, sono state valutate non conformi a seguito di apposita conferma da parte del gestore. Fanno eccezione n.18 proiettori situati in via Gramsci e via De Gasperi, i quali, trovandosi installati sottoportico (con effetto schermante verso l'alto) rientrano nei casi di deroga previsti dall'Art. 9, comma 4, lettera a) della L.R. 17/2009.

Infine, non è stato possibile valutare la conformità dei 17 segnapassi in Piazza Libertà, dei 4 proiettori nei pressi del Palazzetto dello Sport e del punto luce in prossimità del Fiume Po' in quanto non rientranti nella gestione del soggetto incaricato.

Circa il **6,68% degli apparecchi (49 elementi) non sono conformi per quanto riguarda l'emissione verso l'alto (conformità intrinseca)** in quanto montano vetro curvo, o fanno parte della cosiddetta tipologia a fungo o globo.

La quota di apparecchi non conformi con vetro piano riguarda i proiettori sopra citati.

Tabella 22 Conformità intrinseca apparecchi di proprietà comunale

CONFORMITA' INTRINSECA	TIPO COPPA	N.
DATO NON DETERMINATO	PIANA	21
	DATO NON DETERMINATO	1
NON CONFORME	CURVA	2
	PIANA	5
	GLOBO	17
	FUNGO	25
CONFORME	PIANA	645
IN DEROGA	PIANA	18
Totale		734

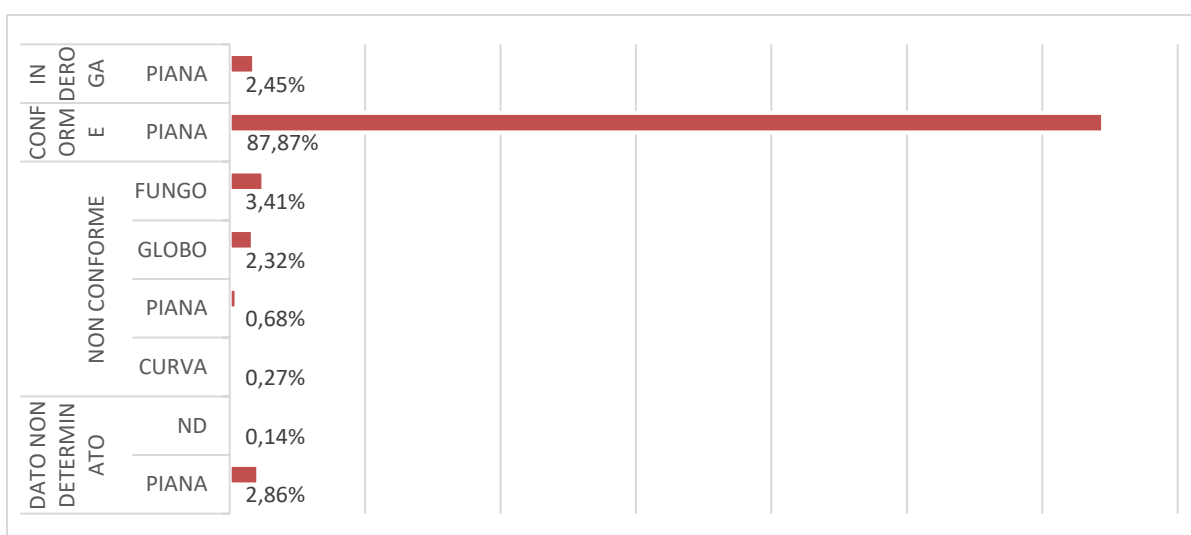


Figura 22 Conformità intrinseca degli apparecchi di proprietà comunale in funzione del vetro

Per quanto riguarda la **conformità operativa**, i rilievi di campo non hanno evidenziato criticità legate a un'errata installazione o a un montaggio non idoneo degli apparecchi.

Di conseguenza, la non conformità operativa deriva unicamente dalla presenza dei modelli intrinsecamente non conformi (quali 'globi' e 'funghi'); la quota dei punti luce non conformi dal punto di vista operativo coincide quindi con quella degli intrinsecamente non conformi, ovvero il **6,68% del totale**.

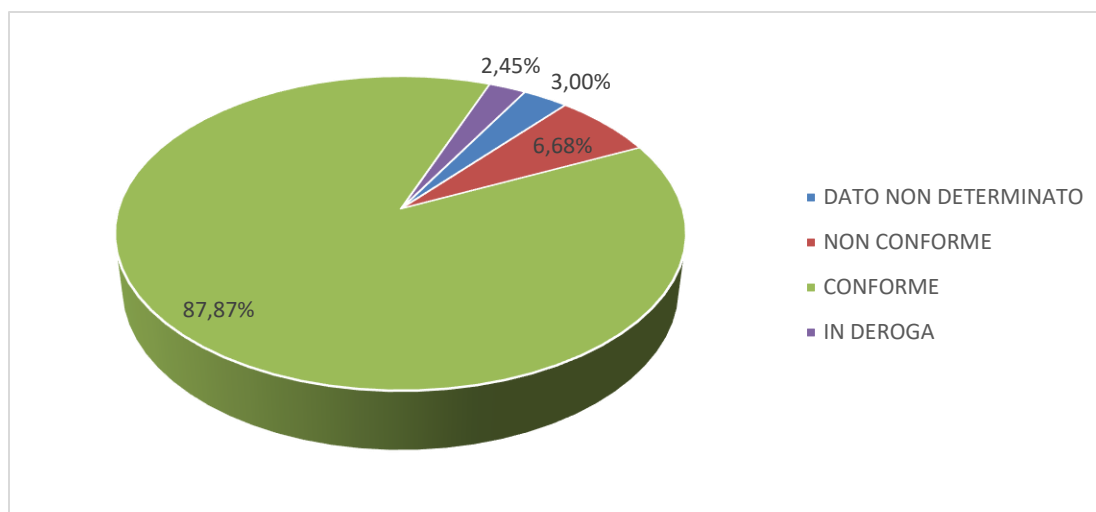


Figura 23 Conformità operativa degli apparecchi di proprietà comunale

La tabella che segue riporta la sintesi di tutte le valutazioni fatte relativamente alla conformità dell'apparecchio rispetto ai tre criteri analizzati.

Tabella 23 Sintesi conformità apparecchi di proprietà comunale

CONFORMITA' SORGENTE	CONFORMITA' APPARECCHIO (INTRINSECA)	CONFORMITA' OPERATIVA	N°
SI	NO	NO	49
	SI	SI	645
	ND	ND	17
	IN DEROGA	IN DEROGA	18
ND	ND	ND	5

4.2.1 VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE

Oltre alla riduzione dell'inquinamento luminoso dato dalla emissione di flusso luminoso diretto per rispondere ai requisiti dettati dalla Legge Regionale 17/2009 è opportuno effettuare la valutazione dell'emissione di flusso luminoso indiretto con lo scopo di ottimizzazione l'impianto in termini di categoria illuminotecnica installata.

Tale verifica è stata fatta tramite alcune misurazioni e verifiche illuminotecniche. Dai rilievi effettuati sulla rete esistente si è potuto osservare come in molte vie del centro abitato vengano utilizzati corpi illuminanti obsoleti dei quali non sono note le caratteristiche illuminotecniche.

Al fine di effettuare le opportune valutazioni sono state scelte le principali viabilità del territorio, ovvero:

- Via Braglia;
- Via Bonamico;
- Via Caderuschi;
- Via Gramsci.

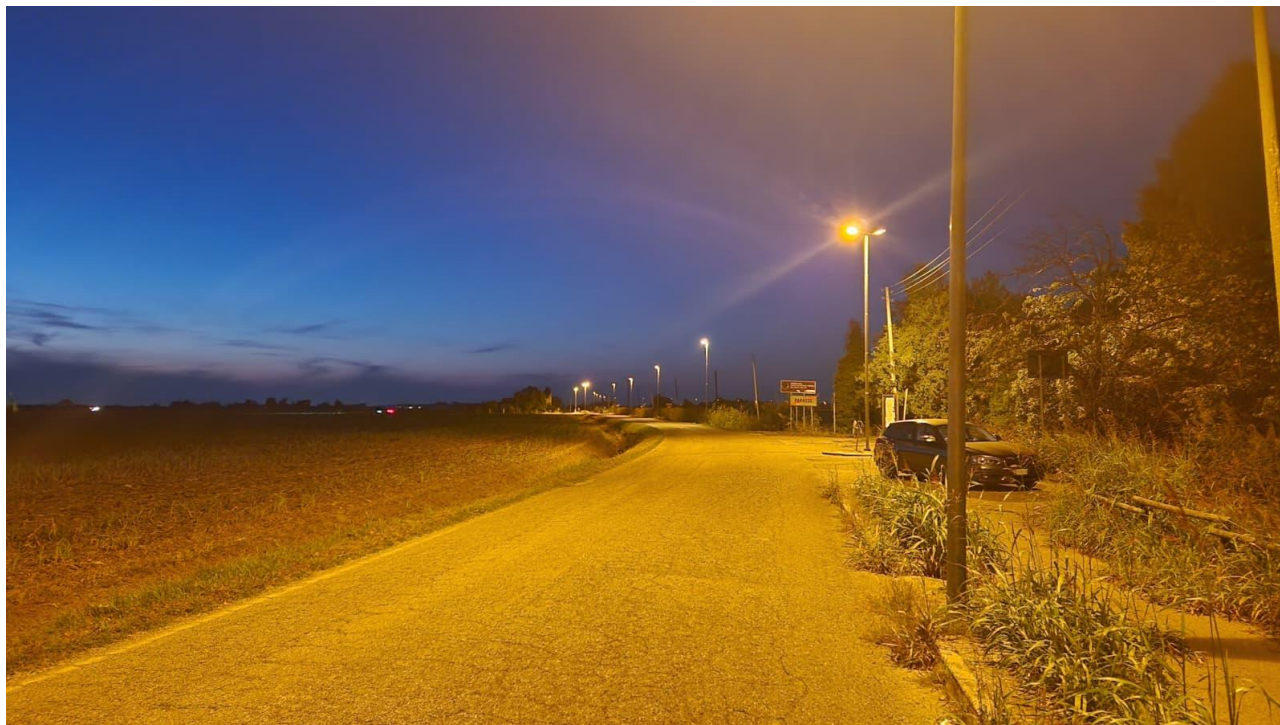
Si precisa che, in questa fase, si è solo verificato l'illuminamento medio mantenuto e l'illuminamento minimo richiesto dalla Norma.

I valori misurati sono stati rilevati dalle ore 21 alle ore 22.00 il giorno 29/09/2026.

Di seguito un'immagine con indicazione dei punti di campionamento svolti:



Figura 24 Localizzazione dei punti di rilievo

SITO 1 – VIA BRAGLIA – SAP

Via Braglia è dotata di una carreggiata a 2 sensi di marcia con larghezza complessiva di 6m con annessa pista ciclopeditonale.

Si tratta di una strada di percorrenza che collega la strada Provinciale SP33 al centro cittadino.

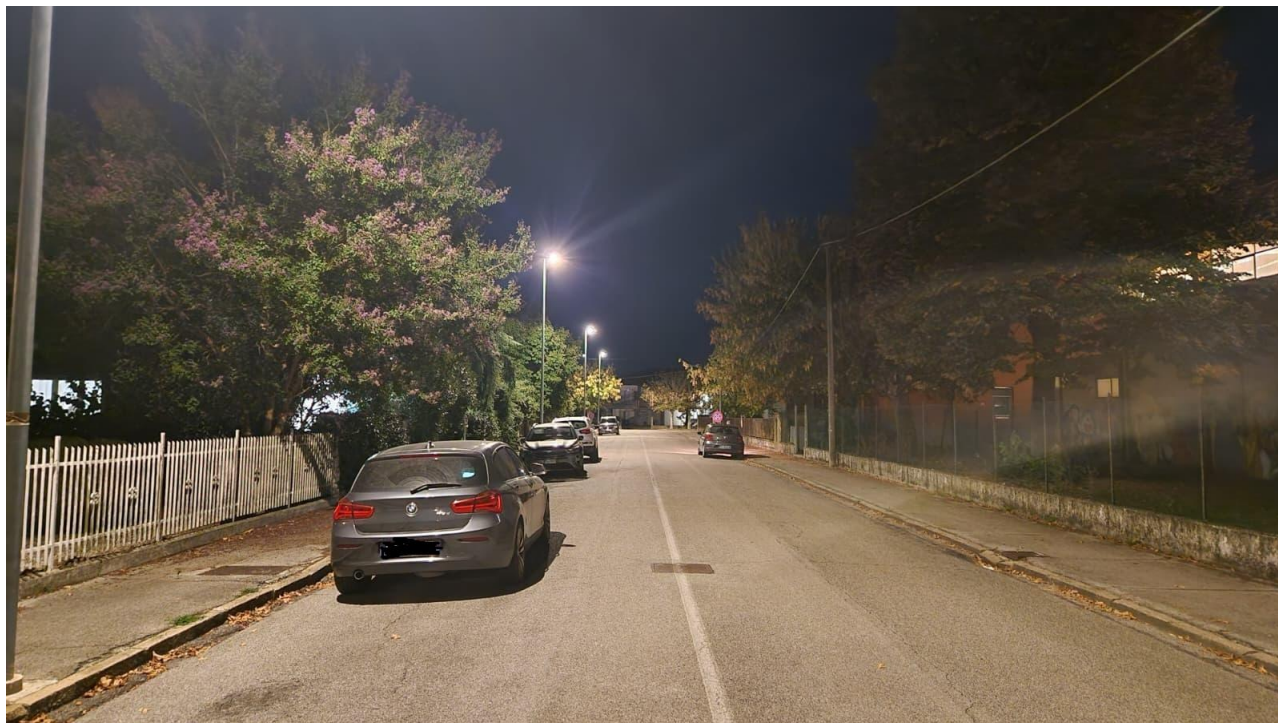
Le sorgenti di emissione dei corpi illuminanti esistenti sono del tipo a Sodio Alta Pressione (SAP), con classica luce gialla. Da un esame a vista la carreggiata risulta ben illuminata tranne alcuni punti in cui sono evidenti dei lievi coni d'ombra causati principalmente dall'interdistanza tra i sostegni non uniforme.

La classificazione illuminotecnica di progetto della strada risulta essere M4.

Nella seguente tabella sono visibili i dati relativi al tratto di carreggiata.

MISURA	VALORE LUX	AREA (MQ)	LUX MAX	LUX MED	MED/MIN	UNIF.TA'	CAT. PROG.	MINIMO CD/M ² NORMA	RISULTATO
1	16.3	80	16.3	10.4	0.63	0,49	M4	0,75 UNIF 0,4	NON CONFORME Leggero sotto-illuminamento
2	14.25								
3	5.95								
4	5.1								

Nel suo complesso la carreggiata non supera i valori minimi richiesti dalla Normativa che si attestano intorno agli 11.5Lux.

SITO 2 – VIA BONAMICO – LED

Via Bonamico è dotata di una carreggiata a 2 sensi di marcia con larghezza complessiva di 8m.

Si tratta di una strada di quartiere residenziale con accesso al complesso scolastico paesano.

Le sorgenti di emissione dei corpi illuminanti esistenti sono del tipo a LED.

Da un esame a vista la carreggiata risulta ben illuminata.

La classificazione illuminotecnica di progetto della strada risulta essere M5.

Nella seguente tabella sono visibili i dati relativi al tratto di carreggiata.

MISURA	VALORE LUX	AREA (MQ)	LUX MAX	LUX MED	MED/MIN	UNIF.TA'	CAT. PROG.	MINIMO CD/M ² NORMA	RISULTATO
1	21.2	100	21.2	9.32	2	0.54	M5	0,5 UNIF 0,4	CONFORME
2	7.1								
3	4.5								
4	4.5								

Nel suo complesso la carreggiata supera i valori minimi richiesti dalla Normativa che si attestano intorno ai 10Lux.

SITO 3 – VIA CADERUSCHI – SAP

Via Caderuschi è dotata di una carreggiata a 2 sensi di marcia con larghezza complessiva di 4m.

Si tratta di una strada extraurbana residenziale che collega il centro cittadino con l'area in prossimità all'argine del Po.

Le sorgenti di emissione dei corpi illuminanti esistenti sono del tipo a Sodio Alta Pressione (SAP), con classica luce gialla.

Da un esame a vista la carreggiata risulta ben illuminata.

La classificazione illuminotecnica di progetto della strada risulta essere P3.

Nella seguente tabella sono visibili i dati relativi al tratto di carreggiata.

MISURA	VALORE LUX	AREA (MQ)	LUX MAX	LUX MED	MED/MIN	UNIF.TA'	CAT. PROG.	MINIMO lux NORMA	RISULTATO
1	7.6	110	7.6	4.43	3.28	0,17	P3	7,5 UNIF 0,2	NON CONFORME Sotto-illuminamento
2	7.1								
3	1.35								
4	1.7								

Nel suo complesso la carreggiata non raggiunge i valori minimi richiesti dalla Normativa che si attestano intorno ai 7.5Lux con uniformità 0.2.

SITO 4 – VIA GRAMSCI – LED

Via Gramsci è dotata di una carreggiata a 2 sensi di marcia con larghezza complessiva di 7m con parcheggi su entrambi i lati della carreggiata.

Si tratta di una strada del centro storico con residenze e attività commerciali su entrambi i lati.

Le sorgenti di emissione dei corpi illuminanti esistenti sono del tipo a LED.

Da un esame a vista la carreggiata risulta ben illuminata, tranne per la parte prospiciente la piazza che presenta alcuni punti non illuminanti a causa dell'interdistanza dei punti luce.

La classificazione illuminotecnica di progetto della strada risulta essere M4.

Nella seguente tabella sono visibili i dati relativi al tratto di carreggiata.

MISURA	VALORE LUX	AREA (MQ)	LUX MAX	LUX MED	MED/MIN	UNIF.TA'	CAT. PROG.	MINIMO CD/M ² NORMA	RISULTATO
1	24	90	24	12.54	1.56	0,63	M4	0,75 UNIF 0,4	CONFORME
2	8.16								
3	10								
4	8								

Nel suo complesso la carreggiata raggiunge i valori minimi richiesti dalla Normativa che si attestano intorno agli 11.5Lux con buon rapporto di uniformità.

4.3 LA SITUAZIONE DELL'ILLUMINAZIONE PRIVATA

Come nella maggioranza delle realtà, la situazione dell'illuminazione esterna privata risulta essere diversa in relazione alle aree da illuminare, alla tipologia di illuminamento ed alle esigenze del cittadino legate alla sicurezza o al semplice decoro.

Dal punto di vista dell'inquinamento luminoso, così come inteso dalla L.R. n. 17/09, nell'impossibilità di verificare singolarmente gli impianti di proprietà privata, si possono sicuramente rilevare alcune macro-problematiche, che per la loro consistenza, contribuiscono in maniera preponderante al problema.

La tendenza generale vede la maggioranza delle situazioni critiche concentrarsi nelle zone industriali-artigianali, nelle quali si trovano molti proiettori per l'illuminazione delle aree esterne che, per tipo di ottica, posizionamento e inclinazione, disperdono il flusso luminoso verso l'alto.

In tali aree molto spesso sono presenti impianti posti perimetralmente con proiettori, anche asimmetrici, ma inclinati di 90° sull'orizzonte, che disperdono una gran percentuale del flusso luminoso verso l'alto; si capisce che la consistenza del danno non è trascurabile. Di seguito si riporta la corretta installazione di un proiettore.



Figura 25 Proiettore installato in modo conforme alla L.R. 17/09

Per quanto concerne l'azione dei Comuni nei confronti dell'illuminazione privata, la L.R. 17/09 art. 5 comma 1 lettere b, d, g, h e comma 2 si riportano i seguenti punti:

- "Adeguano i regolamenti edilizi alle disposizioni della presente legge;
- Provvedono, con controlli periodici effettuati autonomamente o su segnalazione degli osservatori astronomici di cui all'articolo 8, delle associazioni di cui all'articolo 3, comma 1, lettera d) e dell'Osservatorio di cui all'articolo 6, a garantire il rispetto e l'applicazione della presente legge sul territorio di propria competenza;

- 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;
- Applicano le sanzioni amministrative di cui all'articolo 11, destinando i relativi proventi per le finalità di cui al comma 4 del medesimo articolo;
- I Comuni possono svolgere le attività di verifica e controllo di propria competenza con l'avvalimento dell'Agenzia regionale per la prevenzione e protezione ambientale del Veneto (ARPAV), di cui alla legge regionale 18 ottobre 1996, n. 32, "Norme per l'istituzione ed il funzionamento dell'Agenzia regionale per la prevenzione e protezione ambientale del Veneto (ARPAV)" e successive modifiche."

Sarà quindi necessario adeguare il Regolamento Edilizio comunale alle disposizioni previste dalla L.R. 17/09, come di seguito riportato:

"I progetti d'illuminazione, redatti da professionisti abilitati, dovranno essere corredati da una relazione illustrativa contenente la seguente documentazione:

Progetto illuminotecnico certificato e, attraverso una adeguata relazione tecnica, conforme alla LR. 17/09 e alle normative CEI e UNI di riferimento;

Misura fotometrica dell'apparecchio sia in forma tabellare su supporto cartaceo che in formato elettronico. Tali misure dovranno essere sottoscritte dal responsabile tecnico di laboratorio o di Ente terzo, e dovranno contenere informazioni in merito alla tipologia di lampada e alla posizione di misura;

Dichiarazione di conformità del progetto (successivamente dell'impianto) alla L. R. 17/09.

Sarà compito del progettista verificare la corretta installazione degli apparecchi illuminanti e segnalarla al comune. Nel caso in cui l'impianto sia di modesta entità, non è richiesta particolare documentazione se non la dichiarazione di conformità della ditta installatrice dell'impianto d'illuminazione alla L.R. 17/09 con l'identificazione dei riferimenti alla deroga del progetto illuminotecnico (art. 7 comma 3).

Per impianti dotati di piccole sorgenti tipo fluorescenza, gruppi di LED o sorgenti simili 8 art. 9 comma 4 lettera f, la dichiarazione di conformità dell'impianto dovrà essere corredata dalla documentazione tecnica che attesta la rispondenza dei prodotti utilizzati e dell'impianto ai vincoli di legge della relativa deroga."

4.4 ANALISI QUADRI ELETTRICI

Considerando gli impianti di proprietà comunale, le indagini di dettaglio ed i rilievi di campo hanno interessato complessivamente n.19 quadri elettrici.

Come anticipato nei capitoli precedenti, si precisa che tra questi è compreso anche il quadro AT, il quale alimenta unicamente impianti semaforici e non serve alcun punto luce di illuminazione pubblica (risultando peraltro escluso dal campo di applicazione della L.R. 17/2009).

Tutti gli armadi sono realizzati in vetroresina con un grado di protezione IP55 e si presentano complessivamente in buono stato di conservazione, ad eccezione del quadro AT che si trova in uno stato pessimo; per il quadro AM, invece, non è stato possibile rilevare lo stato in quanto non accessibile.

Dal punto di vista della dotazione tecnica e funzionale si evidenzia quanto segue:

- **Regolazione del flusso:** n.8 quadri dispongono di un regolatore di flusso luminoso per la stabilizzazione e regolazione della tensione;
- **Sistemi di accensione:** n.14 quadri sono dotati di orologio astronomico, che consente di programmare se attivare o disattivare un circuito in base all'ora, n.4 quadri funzionano ancora tramite interruttore crepuscolare che permette di attivare o disattivare un circuito in base alle condizioni di alba o tramonto (per i quali è raccomandata la sostituzione con moduli astronomici), mentre un quadro risulta non accessibile.
- **Protezione sovratensione:** nessun quadro risulta provvisto di dispositivi di protezione dalle sovratensioni (SPD).

Sebbene tutti i quadri siano in buono stato generale, si segnalano piccoli interventi di manutenzione ordinaria (applicazione di tappi coprifori).

Per i dettagli si rimanda comunque al "DOC_03" di sintesi del rilievo dei quadri, che raccoglie tutte le informazioni relative a ciascun quadro e relativa documentazione fotografica.

5 LA PIANIFICAZIONE DEGLI ADEGUAMENTI

Il PICIL costituisce uno strumento di pianificazione preliminare di settore e, in quanto tale, non assume le caratteristiche di un progetto illuminotecnico, né tantomeno di un progetto di fattibilità, definitivo o esecutivo degli interventi previsti. Pertanto, la realizzazione di nuovi impianti di illuminazione pubblica o privata, così come la riqualificazione degli impianti esistenti, dovrà essere successivamente sviluppata attraverso uno specifico progetto illuminotecnico, redatto secondo quanto previsto dall'articolo 7 della Legge Regionale 7 agosto 2009, n. 17 e successive modifiche e integrazioni, nonché in conformità alla normativa tecnica vigente al momento della progettazione.

Il presente Piano ha, pertanto, lo scopo di definire le linee generali e preliminari di intervento, consentendo di inquadrare le principali esigenze di adeguamento e riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica sulla base del censimento dello stato di fatto e delle caratteristiche morfologiche, strutturali, geometriche e funzionali delle strade e degli ambiti interessati.

Le indicazioni contenute nel presente documento devono, quindi, essere intese come indirizzi di pianificazione e programmazione, utili alla successiva definizione dei singoli interventi progettuali. Le effettive caratteristiche degli apparecchi, delle sorgenti luminose, delle potenze installate, dei livelli di illuminamento e luminanza, delle modalità di posa e di ogni altro elemento tecnico dovranno essere definite nell'ambito dei successivi progetti illuminotecnici.

Per la predisposizione dei successivi progetti dovranno essere assunte come riferimento le disposizioni della L.R. 17/2009 e successive modifiche e integrazioni, nonché le ulteriori disposizioni normative e tecniche applicabili.

5.1 INDIVIDUAZIONE CRITERI E PRIORITÀ DI INTERVENTO

Sulla base delle caratteristiche dell'attuale dotazione impiantistica e delle informazioni acquisite mediante le attività di censimento e rilievo dello stato di fatto, sono stati individuati, in termini preliminari e di massima, gli interventi ritenuti prioritari ai fini dell'adeguamento e della riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica.

Gli interventi individuati sono finalizzati, in particolare, alla progressiva eliminazione delle situazioni di non conformità, alla riduzione dei fenomeni di inquinamento luminoso, al miglioramento dell'efficienza energetica e all'incremento della funzionalità complessiva degli impianti.

In considerazione della natura pianificatoria del PICIL, le priorità di seguito indicate costituiscono un ordine di programmazione degli interventi e non definiscono le specifiche tecniche o progettuali che dovranno essere successivamente determinate nell'ambito dei singoli progetti illuminotecnici.

Le priorità di intervento sono individuate come segue:

PRIORITÀ 1 – INTERVENTI SU APPARECCHI NON CONFORMI, con particolare riferimento agli apparecchi che presentano caratteristiche tali da determinare situazioni di non conformità rispetto alla normativa vigente e/o fenomeni di dispersione del flusso luminoso e inquinamento luminoso;

PRIORITÀ 2 – INTERVENTI SU APPARECCHI CONFORMI DOTATI DI SORGENTE SAP, finalizzati principalmente al miglioramento dell'efficienza energetica, alla riduzione dei consumi e al progressivo adeguamento tecnologico degli impianti.

PRIORITÀ 3 – INTERVENTI SU APPARECCHI CONFORMI CON SORGENTE LED RIVOLTI ALL'ADEGUAMENTO IMPIANTI

L'intervento riguarda alcuni punti luce a bassa altezza installati lungo le vie che circondano la piazza principale di Papozze. Gli apparecchi, pur essendo conformi e dotati di sorgente LED, risultano attualmente caratterizzati da una distribuzione luminosa non sufficientemente efficace ai fini dell'illuminazione della sede stradale.

La limitata altezza di installazione e l'attuale orientamento e distribuzione del flusso luminoso determinano un'illuminazione non omogenea della carreggiata, con conseguenti zone scarsamente illuminate e una resa non adeguata alle esigenze di sicurezza e visibilità della viabilità circostante la piazza. Le foto sottostanti mostrano chiaramente un flusso luminoso importante nell'intorno dell'apparecchio e una diminuzione progressiva della luce man mano che ci si distanzia, inoltre sono visibili aree buie tra un apparecchio e l'altro.

Pertanto, è auspicabile un intervento di adeguamento degli impianti, finalizzato a migliorare la distribuzione della luce sulla sede stradale e a rendere l'illuminazione più uniforme ed efficace. L'intervento potrà prevedere la revisione del posizionamento, dell'orientamento e/o delle caratteristiche ottiche degli apparecchi esistenti, mantenendo le sorgenti LED conformi già installate ove tecnicamente possibile.

L'obiettivo è ottenere una migliore illuminazione della carreggiata e delle aree immediatamente circostanti, riducendo le zone d'ombra e migliorando le condizioni di visibilità e sicurezza per la circolazione veicolare e pedonale, senza necessariamente procedere alla sostituzione degli apparecchi esistenti.



Figura 26 Tratto Via Gramsci, Matteotti, De Gasperi e 1°Maggio con apparecchi LED con zone di ombra

Il Piano individua, in particolare, una strategia di progressiva riqualificazione degli impianti di proprietà comunale, prevedendo, quale indirizzo generale, la sostituzione degli apparecchi esistenti con apparecchi dotati di tecnologia LED, laddove tale soluzione risulti tecnicamente ed economicamente appropriata e sia confermata dai successivi approfondimenti progettuali.

Sulla base del censimento effettuato e delle verifiche preliminari eseguite, **sono state individuate le principali tipologie di intervento, riportate nella tabella sottostante, associate a una stima preliminare e indicativa dei relativi costi.**

Tabella 24 Ipotesi sostituzione corpi illuminanti con tecnologia LED

PRIORITA' INTERVENTO	NUMERO PUNTI LUCE	STIMA COSTO
PRIORITA' 1 - INTERVENTI SU APPARECCHI NON CONFORMI	66	32.275,07 €
SOSTITUZIONE	66	32.275,07 €
AREA VERDE	11	7.309,60 €
PEDONALE	23	14.619,20 €
PIAZZA/PARCHEGGIO	3	1.591,75 €
PORTICO/SOTTOPASSO	18	2.736,00 €
STRADALE	12	6.018,52 €
PRIORITA' 2 - INTERVENTI SU APPARECCHI CONFORMI CON SORGENTE SAP RIVOLTI AL RISPARMIO ENERGETICO E ADEGUAMENTO IMPIANTI	416	281.273,67 €
SOSTITUZIONE	416	281.273,67 €
STRADALE	416	281.273,67 €
PRIORITA' 3 - INTERVENTI SU APPARECCHI CONFORMI CON SORGENTE LED RIVOLTI ALL'ADEGUAMENTO IMPIANTI	32	24.046,88 €
SOSTITUZIONE	32	24.046,88 €
AREA VERDE	12	9.017,58 €
MONUMENTALE	4	3.005,86 €
PIAZZA/PARCHEGGIO	16	12.023,44 €
NESSUN INTERVENTO	219	- €
NESSUNO	219	- €
AREA VERDE	4	- €
MONUMENTALE	2	- €
PEDONALE	12	- €
PIAZZA/PARCHEGGIO	38	- €
STRADALE	163	- €
Totale complessivo	734	337.595,62 €

L'intervento più consistente riguarda la sostituzione degli apparecchi SAP conformi alla legge regionale, con tecnologia a LED, al fine di diminuire la potenza necessaria della sorgente e contenere sia costi che utilizzo di energia.

È opportuno precisare che gli importi hanno esclusivamente valore estimativo e programmatico, e sono stati determinati a livello di pianificazione generale, sulla base delle informazioni disponibili e delle quantità desunte dal

censimento. Essi non costituiscono un computo metrico estimativo né un quadro economico di progetto e potranno pertanto subire variazioni in funzione delle effettive condizioni riscontrate in fase di progettazione e realizzazione. I prezzi indicati sono da intendersi riferiti, in via preliminare, alle sole lavorazioni e forniture necessarie per l'esecuzione degli interventi di sostituzione dell'apparecchio individuati e sono riportati al netto dell'IVA e degli eventuali ulteriori oneri e spese connessi alla realizzazione dell'opera. In particolare, gli importi non comprendono, salvo diversa specificazione, le spese di progettazione e delle attività tecniche connesse, gli oneri per la sicurezza non ricompresi nelle lavorazioni, l'IVA, le eventuali spese per autorizzazioni, collaudi, direzione lavori, coordinamento della sicurezza, rilievi e ulteriori prestazioni professionali o oneri accessori, che dovranno essere quantificati nelle successive fasi progettuali.

La stima economica riportata nel PICIL deve, pertanto, essere considerata esclusivamente come strumento di supporto alla programmazione degli interventi e alla definizione delle relative priorità, senza assumere valore di importo contrattuale o di quadro economico definitivo.

Oltre a quanto sopra riportato, si rende necessaria anche **la sostituzione dei quadri elettrici e delle morsettiere interne ai sostegni**, a causa della modifica delle caratteristiche degli impianti di illuminazione pubblica che passano da una sorgente a SAP ad una a LED.

I motivi principali per cui si rendono necessari tali interventi sono:

- classe di isolamento II dei nuovi corpi illuminanti a LED che prevede l'adeguamento delle morsettiere interne ai sostegni e dei relativi involucri dei quadri, che dovranno necessariamente avere la medesima classe di isolamento;
- riduzione della potenza massima dell'impianto che prevede la diminuzione delle potenze contrattuali delle forniture di energia elettrica che, in alcuni casi, possono essere convertite da trifase a monofase;
- implementazione di orologio astronomico per accensione programmata degli impianti, che in alcuni casi risulta impossibile a causa della mancanza di spazio all'interno degli involucri esistenti.

Nell'allegato "DOC_03" sono riportate le indicazioni relative agli interventi necessari per la messa a norma dei quadri.

Dall'analisi dello stato di conservazione degli impianti di illuminazione pubblica è emersa la presenza di alcuni degli impianti che necessitano di interventi di manutenzione, al fine di garantirne la piena funzionalità, la sicurezza e la corretta conservazione nel tempo.

Tali interventi dovranno essere programmati dall'Amministrazione Comunale nell'ambito delle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, definendo le relative priorità in funzione dello stato di degrado rilevato, della sicurezza degli

impianti e dell'importanza del servizio svolto. La programmazione dovrà inoltre essere coordinata, ove possibile, con gli interventi di riqualificazione e adeguamento degli impianti previsti dal PICIL, così da evitare interventi manutentivi non coerenti con le successive opere di ammodernamento.

5.2 SOSTITUZIONE E RIQUALIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI ESISTENTI ALL'INTERNO E NELLE VICINANZE DELLE ZONE AD ALTA SENSIBILITÀ AMBIENTALE

Per gli impianti di illuminazione pubblica esistenti ricadenti all'interno dei siti della Rete Natura 2000 o nelle aree di particolare sensibilità ambientale, gli interventi di sostituzione e riqualificazione dovranno perseguire, oltre agli obiettivi di efficienza energetica e di contenimento dell'inquinamento luminoso, la riduzione delle possibili interferenze dell'illuminazione artificiale con gli habitat e le specie di interesse conservazionistico.

In occasione della sostituzione degli apparecchi esistenti dovranno pertanto essere privilegiate soluzioni caratterizzate da una ridotta dispersione del flusso luminoso verso gli ambienti naturali, da una limitata componente spettrale blu e ultravioletta e da un ridotto effetto attrattivo nei confronti della fauna notturna.

Gli interventi di riqualificazione dovranno inoltre prevedere, ove compatibile con le esigenze di sicurezza e con le caratteristiche della viabilità, l'introduzione di sistemi di regolazione e riduzione del flusso luminoso nelle ore di minore frequentazione.

La sostituzione degli apparecchi dovrà rappresentare un'occasione di progressivo adeguamento dell'impianto alle condizioni di maggiore sensibilità ambientale del territorio, dando priorità agli impianti che presentano le maggiori criticità sotto il profilo della dispersione luminosa, dell'illuminazione degli ambienti naturali e dell'assenza di sistemi di regolazione.

Gli impianti di nuova realizzazione devono essere anch'essi dotati di sistemi di regolazione e modulazione del flusso luminoso, nel rispetto delle esigenze di sicurezza e delle norme tecniche applicabili.

Non è ammessa la realizzazione di nuovi impianti di illuminazione destinati esclusivamente alla valorizzazione scenografica o ornamentale di elementi naturali, quali corsi d'acqua, zone umide, vegetazione ripariale o altre componenti della rete ecologica, all'interno dei siti Natura 2000 e nelle aree di massima sensibilità individuate dal PICIL.

Gli impianti devono essere progettati in modo da limitare la propagazione della luce verso gli ambienti naturali circostanti, evitando in particolare l'illuminazione diretta o significativa di corsi d'acqua, canali, zone umide, specchi d'acqua, vegetazione ripariale, siepi, filari e altre strutture della rete ecologica.

La progettazione degli interventi dovrà verificare, in relazione al contesto territoriale, l'eventuale interferenza del fascio luminoso con gli habitat, gli elementi della rete ecologica e gli ambienti utilizzati dalla fauna notturna, privilegiando

soluzioni tecniche che consentano di concentrare il flusso luminoso esclusivamente sulle superfici oggetto di illuminazione.

Nelle aree ricadenti nella Rete Natura 2000 e nelle relative fasce di sensibilità, la temperatura di colore delle sorgenti luminose non dovrà essere superiore a 3000 K, privilegiando temperature inferiori nei contesti di maggiore sensibilità ambientale.

Nelle aree di maggiore sensibilità faunistica devono essere privilegiate sorgenti luminose caratterizzate da ridotto effetto attrattivo sulla fauna notturna, con particolare riferimento agli insetti, e da componente spettrale nell'ultravioletto ridotta o nulla.

Ai fini della pianificazione e della programmazione degli interventi sugli impianti di illuminazione pubblica, il territorio comunale è articolato in differenti ambiti di sensibilità illuminotecnico-ambientale, individuati in relazione alla presenza di siti della Rete Natura 2000, di elementi della rete ecologica e di ambienti potenzialmente sensibili agli effetti dell'illuminazione artificiale notturna. Le fasce individuate dal PICIL costituiscono ambiti di riferimento per la definizione dei criteri progettuali, delle priorità di intervento e delle modalità di riqualificazione degli impianti esistenti.

Fascia A – Siti della Rete Natura 2000: comprende le aree ricadenti all'interno dei siti della Rete Natura 2000 presenti nel territorio comunale. In tali ambiti gli interventi di illuminazione pubblica dovranno essere limitati alle situazioni in cui l'illuminazione risulti necessaria per esigenze di sicurezza, viabilità o fruizione degli spazi. Dovranno essere adottate soluzioni finalizzate a minimizzare l'interferenza dell'illuminazione artificiale con gli habitat e le specie di interesse conservazionistico, privilegiando apparecchi a ridotta dispersione del flusso luminoso, sorgenti caratterizzate da ridotta componente spettrale potenzialmente impattante sulla fauna notturna e sistemi di regolazione del flusso. Dovrà inoltre essere evitata, ove tecnicamente possibile, l'illuminazione diretta di corsi d'acqua, canali, zone umide, vegetazione ripariale, siepi, filari e altri elementi naturali funzionali alla continuità ecologica.

Fascia B – Ambito di attenzione in prossimità dei siti Natura 2000: comprende una fascia di 50 m esterna al perimetro dei siti della Rete Natura 2000, individuata quale ambito di attenzione preventiva per la pianificazione degli impianti di illuminazione pubblica. La fascia costituisce un ambito di verifica specifica per gli interventi di nuova realizzazione, sostituzione, modifica o riqualificazione degli impianti, con particolare riferimento alla possibile propagazione della luce verso gli ambienti tutelati. All'interno della fascia dovranno essere privilegiate soluzioni progettuali finalizzate a ridurre la dispersione luminosa, limitare l'illuminazione degli ambienti naturali e contenere, ove tecnicamente possibile, gli orari e i livelli di funzionamento degli impianti. La delimitazione della fascia costituisce un criterio di attenzione e screening e non esclude l'applicazione dei medesimi criteri di tutela oltre il limite dei 50 m qualora l'impianto possa determinare interferenze luminose con il sito Natura 2000.

Fascia C – Elementi della rete ecologica e ambienti sensibili: comprende i corsi d'acqua, i canali, le zone umide, le fasce di vegetazione ripariale, le siepi, i filari, le aree boscate e gli altri elementi individuati dagli strumenti di pianificazione ambientale come componenti della rete ecologica o come ambienti potenzialmente sensibili alla presenza di illuminazione artificiale notturna. Tali elementi sono assoggettati a specifici criteri di tutela indipendentemente dalla loro distanza dai siti Natura 2000. Gli impianti di illuminazione pubblica dovranno essere progettati in modo da evitare, ove tecnicamente possibile, l'illuminazione diretta di tali elementi e da limitare la propagazione della luce proveniente dagli impianti posti nelle aree circostanti.

Fascia D – Restante territorio comunale: comprende le aree non ricadenti nelle Fasce A, B e C. In tali ambiti gli impianti di illuminazione pubblica dovranno essere progettati e riqualificati nel rispetto della normativa regionale vigente in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso, perseguendo comunque la minimizzazione della dispersione luminosa, l'efficienza energetica, la regolazione del flusso luminoso e la riduzione degli effetti indesiderati sull'ambiente notturno.

Le fasce sopra individuate sono rappresentate nella cartografia del PICIL mediante la sovrapposizione dei relativi tematismi territoriali. In caso di sovrapposizione tra più fasce, si applicano i criteri corrispondenti all'ambito caratterizzato dalla maggiore sensibilità ambientale.

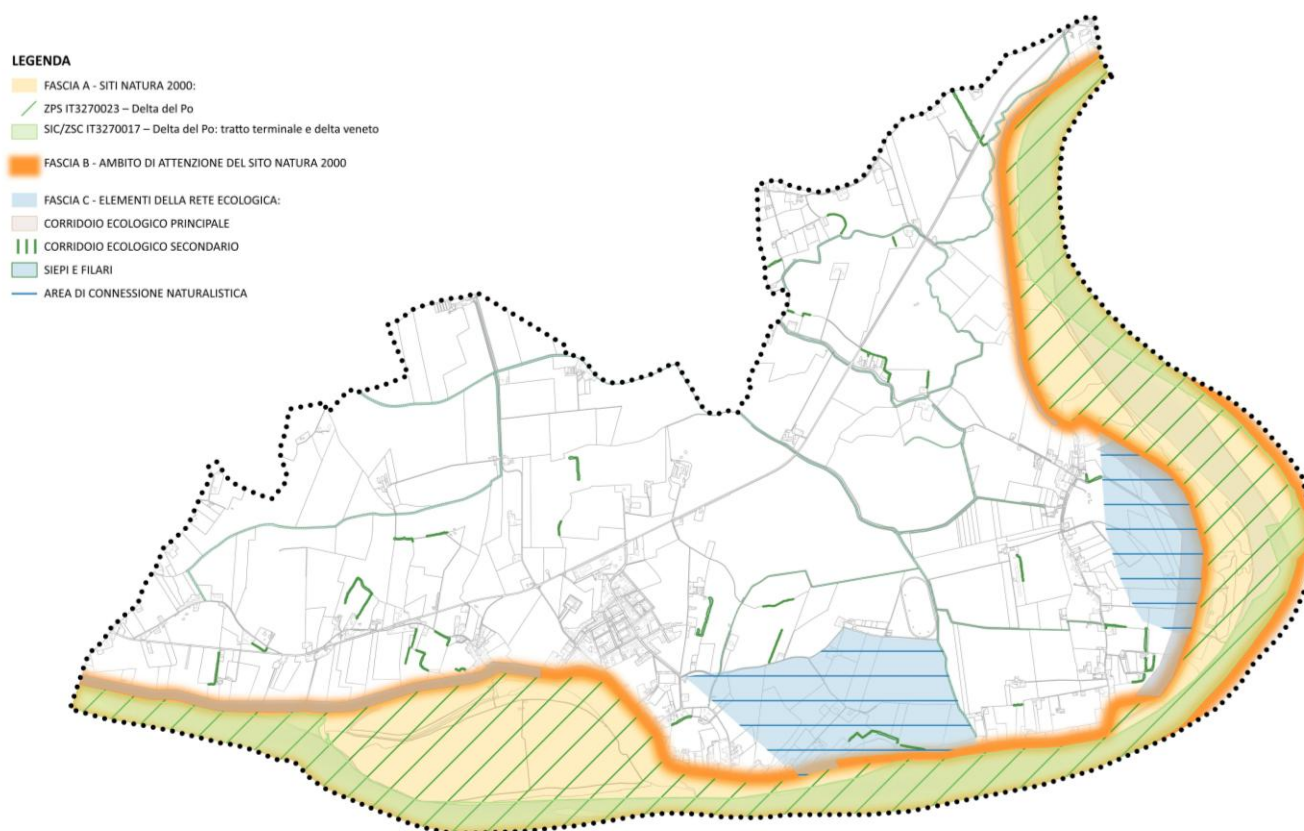


Figura 26 Fasce di rispetto nel territorio comunale

6 LA PIANIFICAZIONE DEI NUOVI IMPIANTI

L'obiettivo del PICIL è quello di arrivare a soluzioni di adeguamento della rete esistente e di pianificare correttamente i nuovi impianti seguendo le norme UNI e CEI vigenti e rispettando i criteri della L.R. 17/2009 (in particolare degli articoli 7 e 9), attraverso soluzioni e proposte illuminotecniche che mirino principalmente al conseguimento dei seguenti obiettivi:

- contenimento dell'inquinamento luminoso (emissione luminosa in opera, nulla oltre il piano dell'orizzonte);
- salvaguardia ambientale del territorio Comunale;
- miglioramento del comfort visivo e maggiore fruibilità degli spazi;
- progettazione coordinata su tutto il territorio;
- ottimizzazione degli impianti di illuminazione.

Con il presente Piano si vogliono porre i requisiti minimi di progetto per chiunque si trovasse ad operare sul territorio di Papozze, sia per realizzare impianti di illuminazione pubblica in base a specifiche richieste, sia per la realizzazione di impianti da parte di privati nell'ambito di aree residenziali, artigianali, lottizzazioni, ecc., per fare in modo che venga posta l'ottica fondamentale del risparmio energetico e dell'ottimizzazione dei consumi elettrici.

Si rammenta che l'Amministrazione Comunale, prima di procedere ad autorizzare nuovi impianti di illuminazione pubblica, dovrà prestare particolare attenzione al rispetto delle quote annuali di incremento dei consumi di energia elettrica, come indicato all'articolo 5, comma 3, della L.R. 17/2009, ed eventualmente prevedere l'efficientamento dell'attuale dotazione.

È importante sottolineare, come ricorda la LR 17/2009, che non è sempre necessario illuminare, tanto meno ricorrere ad una illuminazione tradizionale: soluzioni alternative come guide di luce ed illuminazione passiva talvolta possono fornire risultati analoghi o addirittura migliori anche nei casi di aste viarie soggette al fenomeno della nebbia.

6.1 CRITERI GENERALI PER LA PIANIFICAZIONE DEI NUOVI IMPIANTI

Nella pianificazione e progettazione dei nuovi impianti di illuminazione pubblica dovranno essere garantiti il rispetto della normativa vigente in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso, efficienza energetica e sicurezza degli impianti.

In particolare, gli interventi dovranno essere conformi alla **Legge Regionale del Veneto 7 agosto 2009, n. 17**, alle relative disposizioni attuative, alle norme tecniche **UNI e CEI** applicabili e, per quanto di competenza, alla normativa in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro di cui al **D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.**

Per gli interventi soggetti alle disposizioni sui **Criteri Ambientali Minimi (CAM)** dovranno inoltre essere applicati i CAM vigenti per il settore dell'illuminazione pubblica. In particolare, il **D.M. 27 settembre 2017** disciplina i criteri ambientali minimi relativi all'acquisizione di sorgenti luminose e apparecchi per l'illuminazione pubblica e all'affidamento dei servizi di progettazione degli impianti; il **D.M. 28 marzo 2018** disciplina invece i CAM per l'affidamento del servizio di illuminazione pubblica. Il precedente D.M. 23 dicembre 2013 è stato abrogato dal D.M. 27 settembre 2017.

La progettazione dei nuovi impianti dovrà inoltre perseguire i principi di **efficienza energetica, minimizzazione dei consumi, contenimento dei costi di esercizio e manutenzione, riduzione della luce intrusiva e limitazione dell'inquinamento luminoso**, garantendo allo stesso tempo i livelli di illuminazione necessari alla sicurezza e alla corretta fruizione degli spazi.

6.2 IL PROGETTO ILLUMINOTECNICO

L'art. 7 della L.R. 17/2009 stabilisce che il progetto illuminotecnico relativo agli impianti soggetti all'autorizzazione comunale deve essere redatto da un professionista appartenente alle figure professionali dello specifico settore, iscritto al relativo ordine o collegio professionale e dotato di specifica competenza e formazione.

Il progetto deve essere sviluppato nel rispetto delle norme tecniche vigenti **CEI e UNI** e deve essere accompagnato dalla certificazione del progettista attestante la rispondenza dell'impianto ai requisiti previsti dalla legge regionale.

Sono esclusi dal progetto illuminotecnico gli impianti di modesta entità o temporanei e gli altri impianti individuati dall'art. 7, comma 3, della L.R. 17/2009, per i quali è previsto il deposito presso il Comune della dichiarazione di conformità ai requisiti di legge rilasciata dall'impresa installatrice.

Per gli impianti soggetti a progetto, la documentazione dovrà comprendere, tra l'altro, la documentazione fotometrica degli apparecchi utilizzati, fornita secondo i formati e le modalità previste dalla normativa vigente, nonché le istruzioni per la corretta installazione e utilizzazione degli apparecchi.

La L.R. 17/2009 opera, pertanto, su due fronti strettamente connessi: **il contenimento dell'inquinamento luminoso e il risparmio energetico**. La progettazione dovrà conseguentemente perseguire il miglior rapporto possibile tra prestazioni illuminotecniche, consumi energetici, costi di investimento e costi di esercizio e manutenzione.

In tale ottica, per gli interventi di nuova realizzazione dovrà essere valutata prioritariamente la possibilità di **ottimizzare e riutilizzare le infrastrutture e le alimentazioni esistenti**, ove tecnicamente compatibili, limitando la realizzazione di nuovi quadri elettrici e nuovi punti di fornitura e favorendo, ove possibile, l'integrazione con i sistemi di comando, regolazione e telecontrollo già presenti sul territorio comunale.

6.3 CRITERI E MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

I nuovi impianti di illuminazione dovranno essere progettati e realizzati nel rispetto della **L.R. 17/2009**, delle norme tecniche UNI e CEI applicabili, dei requisiti illuminotecnici individuati dal presente PICIL e, ove applicabili, dei CAM vigenti. La progettazione illuminotecnica dovrà partire dalla classificazione dell'area o dell'infrastruttura stradale prevista dal presente Piano. La successiva definizione della **categoria illuminotecnica di progetto** dovrà tuttavia essere effettuata dal progettista mediante l'analisi dei rischi e secondo la metodologia prevista dalla **UNI 11248**, tenendo conto delle caratteristiche effettive del sito, dei parametri di influenza e delle condizioni di esercizio.

La scelta e il dimensionamento degli apparecchi illuminanti dovranno garantire il rispetto dei requisiti prestazionali previsti dalla **UNI EN 13201** applicabile alla specifica categoria illuminotecnica.

CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI E DEGLI APPARECCHI

Nella scelta delle sorgenti luminose e degli apparecchi dovranno essere privilegiati prodotti caratterizzati da:

- elevata efficienza energetica e adeguato rendimento del sistema;
- elevata durata utile e ridotta necessità di manutenzione;
- adeguato indice di resa cromatica, in relazione alla destinazione dell'area e ai requisiti di sicurezza;
- possibilità di regolazione del flusso luminoso e compatibilità con sistemi di dimmerazione e gestione;
- contenimento dell'emissione luminosa nelle direzioni non necessarie all'illuminazione della superficie interessata;
- conformità ai requisiti previsti dalla L.R. 17/2009 e dai CAM applicabili.

Per i nuovi impianti sarà normalmente privilegiata la tecnologia **LED**, in considerazione dell'elevata efficienza, della durata utile, della possibilità di regolazione del flusso e delle potenzialità offerte dai sistemi di gestione e telecontrollo.

La scelta della temperatura di colore, dell'indice di resa cromatica e degli altri parametri fotometrici dovrà essere effettuata in funzione della destinazione d'uso dell'area, delle esigenze di sicurezza, del contesto urbano e ambientale e dei requisiti previsti dalle norme tecniche applicabili.

REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

I nuovi impianti dovranno essere predisposti, ove tecnicamente applicabile, per la **regolazione del flusso luminoso** in relazione alle condizioni di esercizio e ai livelli di traffico.

Per i nuovi impianti di illuminazione stradale dovrà essere garantita la riduzione della luminanza in funzione dei livelli di traffico, secondo quanto previsto dall'art. 9 della L.R. 17/2009. La legge regionale stabilisce inoltre che gli impianti conformi siano dotati di dispositivi in grado di ridurre il flusso luminoso di oltre il 30% rispetto al pieno regime entro le ore 24:00.

PRESCRIZIONI TECNICHE PER LE INFRASTRUTTURE

Le caratteristiche costruttive dei nuovi impianti dovranno essere definite nel progetto esecutivo in relazione alle condizioni del sito, alle sollecitazioni meccaniche, alle caratteristiche elettriche dell'impianto, alla tipologia di strada e alle esigenze manutentive. In linea generale, dovranno essere previsti:

- **Sostegni:** realizzati con materiali e caratteristiche meccaniche idonee alle condizioni di installazione, dimensionati secondo le norme tecniche applicabili e adeguatamente protetti contro la corrosione. La tipologia di sostegno, l'altezza, l'interdistanza e la modalità di installazione dovranno risultare dal progetto illuminotecnico ed esecutivo.
- **Plinti di fondazione:** dimensionati sulla base delle caratteristiche del sostegno, delle azioni agenti, delle caratteristiche geotecniche del terreno e delle condizioni di posa. Dovranno essere previsti idonei sistemi per il passaggio e l'ispezione dei cavidotti e per la corretta installazione dei sostegni.
- **Pozzetti e chiusini:** dovranno essere previsti in corrispondenza dei nodi della rete, delle derivazioni e nei punti necessari alla corretta realizzazione e manutenzione dell'impianto. La classe di resistenza dei chiusini dovrà essere adeguata alla destinazione d'uso e ai carichi previsti.
- **Cavidotti:** dovranno essere realizzati mediante tubazioni idonee alla posa interrata e conformi alle norme tecniche applicabili, con dimensionamento e numero dei tubi determinati in funzione della sezione e del numero dei cavi, delle modalità di posa e delle esigenze di manutenzione e ampliamento futuro. La profondità di posa e le modalità di protezione dovranno essere definite in relazione alla sede interessata e alle prescrizioni delle norme applicabili.
- **Cavi elettrici:** dovranno essere di tipo e sezione adeguati al sistema di alimentazione, alle condizioni di posa, alla caduta di tensione, alla portata e alla protezione contro il corto circuito e il sovraccarico, nel rispetto delle norme CEI applicabili.
- **Comando e accensione:** dovranno essere realizzati mediante sistemi automatici adeguati, preferibilmente con dispositivi di comando astronomico e possibilità di gestione manuale per esigenze manutentive o di emergenza. I nuovi impianti dovranno essere predisposti, ove tecnicamente ed economicamente conveniente, per l'integrazione con sistemi di **telegestione e telecontrollo**.
- **Quadri elettrici:** dovranno essere progettati e realizzati secondo le norme CEI applicabili, con apparecchiature di protezione, comando, sezionamento e controllo adeguate alle caratteristiche dell'impianto. Il grado di

protezione degli involucri e la configurazione delle protezioni dovranno essere definiti in relazione all'ambiente di installazione e alle condizioni di esercizio.

Per tutti i componenti dell'impianto dovranno essere garantiti adeguati requisiti di **accessibilità, sicurezza, durabilità e manutenibilità**, evitando prescrizioni dimensionali standardizzate quando non supportate dalle specifiche condizioni progettuali.

6.4 CRITERI E MODALITÀ DI GESTIONE

La gestione degli impianti di illuminazione pubblica dovrà comprendere un'adeguata attività di **esercizio, controllo e manutenzione ordinaria e straordinaria**, finalizzata a garantire nel tempo la sicurezza, l'efficienza energetica, la continuità del servizio e il mantenimento delle prestazioni illuminotecniche previste dal progetto.

Le attività di manutenzione dovranno essere programmate tenendo conto della tipologia e dell'età degli impianti, delle caratteristiche degli apparecchi, delle condizioni di esercizio e delle indicazioni dei costruttori.

Particolare attenzione dovrà essere posta al mantenimento dell'efficienza degli apparecchi illuminanti, dei sistemi di regolazione, dei quadri elettrici, delle linee di alimentazione e dei sostegni.

Il **D.M. 28 marzo 2018**, relativo ai CAM per l'affidamento del servizio di illuminazione pubblica, individua tra gli elementi del servizio anche il censimento degli impianti, la gestione, la manutenzione, la riqualificazione energetica e, ove previsto, i sistemi di monitoraggio, controllo dei consumi, telegestione e regolazione dei flussi.

Per il **Comune di Papozze**, le modalità di gestione e manutenzione degli impianti dovranno essere verificate in relazione al contratto di gestione vigente, con particolare riferimento alle competenze del gestore, agli obblighi manutentivi, ai tempi di intervento, alla gestione dei guasti e agli eventuali interventi di riqualificazione previsti.

6.5 PROPOSTA DI INTEGRAZIONE DEL REGOLAMENTO EDILIZIO

Il Regolamento Edilizio comunale costituisce uno degli strumenti attraverso i quali l'Amministrazione può disciplinare gli interventi di nuova realizzazione, modifica, ampliamento e rifacimento degli impianti di illuminazione esterna, integrando le disposizioni della normativa regionale vigente.

Nel territorio comunale, gli impianti di illuminazione esterna, pubblici e privati, dovranno pertanto essere realizzati nel rispetto della **L.R. 17/2009**, delle relative disposizioni attuative e delle norme tecniche applicabili.

Per i nuovi impianti e per gli interventi soggetti a progetto illuminotecnico, la documentazione progettuale dovrà essere presentata all'Amministrazione comunale secondo le procedure previste dalla normativa vigente e dagli strumenti urbanistici ed edilizi comunali.

L'ufficio competente dovrà verificare, per quanto di propria competenza, la presenza della documentazione richiesta e la compatibilità dell'intervento con le disposizioni vigenti in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso e di efficienza energetica.

Al termine dei lavori, dovrà essere acquisita la documentazione prevista dalla normativa vigente, comprendente, ove applicabile, la **dichiarazione di conformità dell'impianto ai sensi del D.M. 37/2008**, la documentazione relativa al progetto illuminotecnico e le attestazioni richieste dalla L.R. 17/2009.

La progettazione e l'esecuzione degli impianti dovranno inoltre rispettare le prescrizioni di sicurezza elettrica previste dalle norme CEI applicabili.

Proposta di integrazione al Regolamento Edilizio

Art. xxx – Regolamentazione degli impianti di illuminazione esterna e delle insegne luminose

1. Gli impianti di illuminazione esterna, pubblici e privati, compresi quelli con finalità pubblicitaria, sono soggetti alle disposizioni della **Legge Regionale del Veneto 7 agosto 2009, n. 17**, e successive modifiche e integrazioni, nonché alle ulteriori disposizioni nazionali e regionali applicabili.
2. La progettazione e la realizzazione degli impianti di illuminazione esterna devono essere conformi, per quanto applicabile, ai requisiti di cui all'art. 9 della L.R. 17/2009 e alle norme tecniche UNI e CEI vigenti.
3. Gli interventi soggetti a progetto illuminotecnico devono essere corredati dalla documentazione prevista dall'art. 7 della L.R. 17/2009 e dalle ulteriori disposizioni applicabili.
4. I progetti dovranno essere redatti da professionisti in possesso dei requisiti previsti dalla normativa vigente e dovranno riportare le verifiche illuminotecniche necessarie a dimostrare il rispetto dei requisiti prestazionali e di contenimento dell'inquinamento luminoso.
5. Per gli interventi soggetti ai **Criteri Ambientali Minimi**, dovranno essere rispettati i requisiti previsti dai CAM vigenti per l'illuminazione pubblica.

Art. xxx – Documentazione per l'autorizzazione degli impianti di illuminazione esterna

Ai fini degli adempimenti previsti dalla L.R. 17/2009, il progetto illuminotecnico dovrà contenere, ove applicabile:

- relazione tecnica illustrativa dell'intervento;
- planimetria e rappresentazione delle aree interessate;
- individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso e della categoria di progetto, con indicazione dei criteri utilizzati per la relativa determinazione;
- analisi dei rischi, ove prevista;
- calcoli e verifiche illuminotecniche;
- documentazione fotometrica degli apparecchi utilizzati, mediante file fotometrici in formato standard e documentazione di supporto conforme alle disposizioni vigenti;
- caratteristiche tecniche degli apparecchi, delle sorgenti luminose e dei sistemi di regolazione;
- indicazione delle modalità di comando, regolazione e riduzione del flusso luminoso;
- dichiarazione del progettista relativa alla conformità dell'impianto ai requisiti della L.R. 17/2009;

- istruzioni per la corretta installazione, regolazione e manutenzione degli apparecchi.

Al termine dei lavori dovrà essere prodotta la documentazione prevista dalla normativa vigente, compresa, ove applicabile, la dichiarazione di conformità dell'impianto rilasciata dall'impresa installatrice ai sensi del **D.M. 37/2008**.

Art. xxx – Esclusioni dal progetto illuminotecnico

Ai sensi dell'art. 7, comma 3, della L.R. 17/2009, sono esclusi dall'obbligo di progetto illuminotecnico gli impianti di modesta entità o temporanei e gli altri impianti espressamente individuati dalla medesima disposizione.

In particolare, rientrano nelle esclusioni previste dalla legge:

- a) gli impianti di cui all'art. 9, comma 4, lettere a), b), c), d), e), f), g) e h), della L.R. 17/2009;
- b) gli impianti di rifacimento, ampliamento e manutenzione straordinaria di impianti esistenti con un numero di sostegni inferiore a cinque;
- c) le insegne pubblicitarie di esercizio non dotate di illuminazione propria e quelle con superficie non superiore a sei metri quadrati, nei casi e alle condizioni previste dall'art. 7, comma 3, della L.R. 17/2009;
- d) gli apparecchi di illuminazione esterna delle superfici vetrate, nel limite e alle condizioni previste dalla L.R. 17/2009;
- e) le insegne a illuminazione propria, anche se costituite da tubi fluorescenti nudi;
- f) le installazioni temporanee per l'illuminazione di cantieri, purché realizzate nel rispetto delle prescrizioni previste dalla legge regionale.

Per gli impianti esclusi dall'obbligo di progetto illuminotecnico rimane fermo l'obbligo di rispettare le prescrizioni della L.R. 17/2009 e di depositare presso il Comune la documentazione prevista dalla normativa vigente, ove richiesta.

Art. xxx – Sanzioni

Per le violazioni delle disposizioni della L.R. 17/2009 si applicano le sanzioni previste dall'art. 11 della medesima legge.

In particolare, chiunque realizzi impianti di illuminazione pubblica o privata in difformità dalla legge è soggetto, previa diffida a provvedere all'adeguamento entro sessanta giorni, alla sanzione amministrativa prevista dalla normativa regionale, da **260,00 a 1.030,00 euro per punto luce**, fermo restando l'obbligo di adeguamento entro novanta giorni dall'irrogazione della sanzione. L'impianto segnalato deve rimanere spento fino all'avvenuto adeguamento.

L'importo della sanzione è triplicato qualora la violazione sia commessa all'interno delle fasce di rispetto individuate dall'art. 8, comma 3, della L.R. 17/2009.

I proventi delle sanzioni sono destinati dal Comune al finanziamento degli interventi di adeguamento degli impianti di pubblica illuminazione alle disposizioni della L.R. 17/2009.

ALLEGATO 1**DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ DEL PROGETTO ILLUMINOTECNICO ALLA L.R. 17/2009****DICHIARAZIONE DEL PROGETTISTA**

Il/La sottoscritto/a

.....

con studio professionale con sede in Via n.

CAP Comune Prov.

Tel. e-mail

iscritto/a all'Ordine/Collegio professionale

al n. di iscrizione,

in qualità di **progettista dell'impianto di illuminazione esterna** da realizzarsi in

Via

nel **Comune di Papozze (RO)**,

DICHIARA

sotto la propria responsabilità professionale, per quanto di propria competenza, che il progetto dell'impianto di illuminazione è stato redatto nel rispetto delle disposizioni della **Legge Regionale del Veneto 7 agosto 2009, n. 17**, recante *“Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici”*, e successive modifiche e integrazioni, con particolare riferimento ai requisiti previsti dall'art. 9, nonché nel rispetto delle norme tecniche applicabili.

In particolare, il sottoscritto dichiara di aver:

- **sviluppato il progetto illuminotecnico** in modo da riportare gli elementi necessari alla corretta realizzazione e installazione dell'impianto, nel rispetto delle prescrizioni della L.R. 17/2009 e delle relative disposizioni attuative;
- **verificato la conformità dell'impianto ai requisiti di contenimento dell'inquinamento luminoso**, come documentato nella relazione tecnica e negli elaborati illuminotecnici allegati al progetto;
- **applicato le norme tecniche UNI e CEI pertinenti**, con particolare riferimento alle norme applicabili alla specifica tipologia di impianto e, per l'illuminazione stradale, alla **UNI 11248** e alla **serie UNI EN 13201**, nelle edizioni vigenti alla data di progettazione;
- **individuato la categoria illuminotecnica di ingresso e determinato la categoria illuminotecnica di progetto**, ove applicabile, sulla base della metodologia prevista dalla UNI 11248 e della relativa analisi dei rischi;
- **verificato i requisiti illuminotecnici** mediante idonei calcoli e simulazioni, riportando negli elaborati progettuali i risultati necessari alla verifica delle prestazioni previste;
- **corredato il progetto della documentazione fotometrica** degli apparecchi illuminanti utilizzati, comprendente i dati fotometrici in formato tabellare e digitale normalizzato, nonché la documentazione tecnica richiesta dalla normativa vigente;

- verificato, per quanto di competenza, che gli apparecchi e i sistemi di illuminazione previsti siano installati secondo le modalità indicate dal produttore e dal progetto, con particolare riferimento all'**orientamento, all'inclinazione e al posizionamento** degli apparecchi;
- previsto sistemi di **comando, regolazione e riduzione del flusso luminoso**, ove richiesti dalla normativa vigente e in relazione alla tipologia dell'impianto;
- verificato il rispetto dei requisiti di **efficienza energetica e contenimento dei consumi** previsti dalla normativa applicabile.

Il progetto è pertanto redatto secondo la **regola dell'arte**, per quanto di competenza del progettista e limitatamente alle prestazioni e alle condizioni indicate negli elaborati progettuali.

RESPONSABILITÀ RELATIVE ALL'ESECUZIONE

Il progettista precisa che la presente dichiarazione attesta la conformità del **progetto** alle disposizioni normative applicabili e non sostituisce la documentazione attestante la corretta esecuzione dell'impianto.

La corretta realizzazione dell'impianto dovrà avvenire nel rigoroso rispetto degli elaborati progettuali, delle prescrizioni tecniche e delle modalità di installazione previste nel progetto.

Eventuali modifiche rispetto al progetto approvato, effettuate in fase di esecuzione, dovranno essere preventivamente valutate dal progettista e, ove necessario, comportare l'aggiornamento degli elaborati progettuali e delle relative verifiche illuminotecniche.

Qualora il progettista rilevi, in fase di realizzazione o di verifica dell'opera, difformità rispetto al progetto tali da compromettere la conformità dell'impianto alla L.R. 17/2009 o alle norme tecniche applicabili, provvederà a darne comunicazione al committente e ai soggetti responsabili dell'esecuzione, richiedendo gli opportuni interventi di adeguamento.

La responsabilità relativa alla **corretta esecuzione dell'impianto** e alla realizzazione dello stesso a regola d'arte resta in capo ai soggetti competenti per l'esecuzione, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, compresi gli obblighi derivanti dal **D.M. 37/2008**.

Luogo e data

.....

Il progettista

.....

Timbro e firma

.....

ALLEGATO 2

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ DELL'INSTALLAZIONE ALLA L.R. 17/2009 E S.M.I.

DICHIARAZIONE DELL'IMPRESA INSTALLATRICE

Il/La sottoscritto/a

.....

in qualità di titolare / legale rappresentante dell'impresa

.....

operante nel settore

.....

con sede in Via n.

CAP Comune Provincia

Tel. e-mail / PEC

C.F. / P. IVA

IMPRESA INSTALLATRICE

☐ iscritta presso la Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura di

..... al n.

☐ iscritta all'Albo delle imprese artigiane di

..... al n.

in qualità di impresa esecutrice dell'impianto di illuminazione esterna avente la seguente descrizione sintetica:

.....

.....

.....

realizzato presso:

.....

Comune di Papozze (RO)

per conto di:

.....

e relativo a:

☐ nuovo impianto

☐ trasformazione

☐ ampliamento

☐ manutenzione straordinaria

☐ altro

DICHIARA

sotto la propria responsabilità, per quanto di propria competenza, che l'impianto di illuminazione esterna sopra indicato è stato realizzato in conformità al progetto e alla documentazione tecnica di riferimento e nel rispetto delle disposizioni applicabili della **Legge Regionale Veneto 7 agosto 2009, n. 17 e successive modifiche e integrazioni**, nonché delle norme tecniche e delle disposizioni di legge applicabili all'intervento.

In particolare, dichiara di aver:

- eseguito i lavori in conformità al progetto illuminotecnico, ove previsto, e agli elaborati tecnici approvati o messi a disposizione dal committente;
- installato apparecchi di illuminazione, sostegni, componenti elettrici e relativi accessori conformemente alle caratteristiche previste dal progetto e dalla documentazione tecnica dei produttori;
- installato materiali e componenti idonei alle condizioni ambientali e alle caratteristiche del luogo di installazione e conformi alla normativa tecnica applicabile;
- realizzato e orientato gli apparecchi di illuminazione in modo da rispettare le prescrizioni applicabili in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso e di dispersione del flusso luminoso verso l'alto;
- eseguito le regolazioni, le impostazioni e, ove previsto, i dispositivi di riduzione e regolazione del flusso luminoso secondo quanto stabilito dal progetto e dalla normativa applicabile;
- effettuato le verifiche di sicurezza, funzionalità e corretta esecuzione previste dalla normativa vigente e dalla documentazione progettuale, con esito positivo;
- consegnato al committente la documentazione tecnica e le istruzioni necessarie per l'esercizio e la manutenzione dell'impianto, per quanto di propria competenza.

IMPIANTI ESCLUSI DALL'OBLIGO DI PROGETTO ILLUMINOTECNICO

Qualora l'impianto rientri tra le fattispecie per le quali la L.R. 17/2009 prevede l'esclusione dall'obbligo di progetto illuminotecnico, l'impresa dichiara di aver verificato la sussistenza delle condizioni previste dalla specifica disposizione normativa e di aver realizzato l'impianto nel rispetto dei relativi requisiti.

In particolare, nel caso di applicazione dell'art. 9, comma 4, lettera f), della L.R. 17/2009, relativa agli impianti dotati di piccole sorgenti luminose e caratterizzati dai requisiti previsti dalla medesima disposizione, l'impresa dichiara che:

- le sorgenti e gli apparecchi installati rispettano i limiti di flusso luminoso previsti dalla normativa;
- il flusso luminoso emesso verso l'alto dai singoli apparecchi e dall'intero impianto rispetta i limiti previsti dalla medesima disposizione;
- sono state rispettate le indicazioni di installazione, orientamento e impiego fornite dal produttore e le prescrizioni della L.R. 17/2009 e s.m.i.

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

Alla presente dichiarazione viene allegata, ove pertinente e disponibile:

- documentazione tecnica e schede dei prodotti installati;
- dichiarazioni e certificazioni dei componenti previste dalla normativa applicabile;

- eventuale documentazione attestante il rispetto dei requisiti della specifica fattispecie di esclusione o deroga;
- copia del progetto illuminotecnico e relativi elaborati, ove previsto;
- eventuale documentazione relativa alle verifiche e prove eseguite sull'impianto;
- altra documentazione richiesta dalla normativa vigente o dal committente.

RIFERIMENTI DEL PROGETTO ILLUMINOTECNICO

Qualora previsto:

Progettista

Titolo / qualifica

Riferimento progetto

Data

DICHIARAZIONE RELATIVA ALLA REALIZZAZIONE

Per gli impianti per i quali è previsto il progetto illuminotecnico, l'impresa dichiara di aver realizzato l'installazione in conformità al progetto e agli elaborati tecnici di riferimento.

Eventuali varianti intervenute in corso d'opera sono state preventivamente valutate e, ove necessario, recepite nella documentazione tecnica di fine lavori.

La presente dichiarazione attesta la conformità dell'installazione per quanto di competenza dell'impresa esecutrice e **non sostituisce**, ove prevista, la dichiarazione di conformità dell'impianto ai sensi del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, né altra documentazione richiesta dalla normativa vigente.

RESPONSABILITÀ

L'impresa installatrice è responsabile della corretta esecuzione delle opere di propria competenza e della conformità dell'installazione realizzata al progetto, alle prescrizioni applicabili e alla documentazione tecnica di riferimento.

Restano ferme le responsabilità degli altri soggetti coinvolti nella progettazione, direzione dei lavori, gestione, esercizio e manutenzione dell'impianto, ciascuno per quanto di propria competenza.

La presente dichiarazione non può essere intesa come esonero generale da responsabilità per difetti o non conformità imputabili all'esecuzione dell'impianto.

Eventuali modifiche, manomissioni o interventi effettuati successivamente da soggetti diversi dall'impresa installatrice dovranno essere valutati con riferimento alla loro incidenza sulla conformità e sulla sicurezza dell'impianto.

Luogo e data

.....

L'IMPRESA INSTALLATRICE

Timbro e firma

.....

ALLEGATO 3**SEGNALAZIONE CERTIFICATA DI INIZIO ATTIVITÀ / ISTANZA DI AUTORIZZAZIONE
PER LA REALIZZAZIONE, MODIFICA, ADEGUAMENTO, MANUTENZIONE, SOSTITUZIONE O INTEGRAZIONE DI IMPIANTI DI
ILLUMINAZIONE ESTERNA**

Ai sensi della L.R. Veneto 7 agosto 2009, n. 17 e s.m.i. e della normativa vigente in materia

1. DATI DEL RICHIEDENTE

Il/La sottoscritto/a

Cognome**Nome****Nato/a a** **il****Codice fiscale****Residente nel Comune di****Via** **n.****Telefono** **E-mail / PEC**

in qualità di:

☐ proprietario/a☐ avente titolo☐ legale rappresentante della ditta / società**Ragione sociale**

con sede legale nel Comune di

Provincia**Via** **n.****Telefono** **E-mail / PEC****Codice fiscale****P. IVA****2. OGGETTO DELL'INTERVENTO**

Il/La sottoscritto/a, in relazione all'impianto di illuminazione esterna, anche a scopo pubblicitario, ubicato nel territorio comunale,

DATO ATTOche la **L.R. Veneto 7 agosto 2009, n. 17**, all'art. 5, comma 1, lettera c), prevede che i Comuni sottopongano al regime dell'autorizzazione comunale gli impianti di illuminazione esterna, anche a scopo pubblicitario;

che, ai sensi dell'art. 7 della medesima legge, per gli impianti soggetti a progetto illuminotecnico il progetto deve essere redatto da un professionista appartenente alle figure professionali dello specifico settore e deve essere sviluppato nel rispetto delle norme tecniche vigenti CEI e UNI, con relativa certificazione del progettista;

che l'art. 7, comma 3, della L.R. 17/2009 individua le fattispecie escluse dall'obbligo di progetto illuminotecnico, per le quali è previsto il deposito in Comune della dichiarazione di conformità ai requisiti di legge rilasciata dall'impresa installatrice;

SEGNALA / RICHIEDE

secondo la procedura amministrativa applicabile prevista dalla normativa vigente e dalla disciplina comunale, l'avvio dell'intervento relativo all'impianto di illuminazione esterna di seguito descritto.

3. TIPOLOGIA DI INTERVENTO

L'intervento consiste in:

☐ nuova installazione☐ modifica☐ adeguamento☐ sostituzione☐ integrazione☐ manutenzione☐ altro

Descrizione puntuale delle opere previste:

.....

4. UBICAZIONE DELL'IMPIANTO

L'intervento sarà realizzato presso l'immobile / area ubicato/a nel:

Comune di Papozze (RO)

Via **n.**

Foglio catastale

Mappale

Subalterno

Destinazione d'uso dell'area o dell'immobile:

- ☐ residenziale
- ☐ industriale
- ☐ artigianale
- ☐ commerciale
- ☐ direzionale
- ☐ turistico-ricettiva
- ☐ agricola
- ☐ servizi / pubblico interesse
- ☐ altro

5. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Numero previsto di apparecchi di illuminazione:

Tipologia degli apparecchi:

Tipologia delle sorgenti luminose:

Potenza installata complessiva: W

Destinazione dell'illuminazione:

- ☐ viabilità stradale
- ☐ area pedonale
- ☐ parcheggio
- ☐ area privata
- ☐ area pubblica
- ☐ area commerciale / produttiva
- ☐ area sportiva
- ☐ edificio / elemento architettonico
- ☐ insegna / impianto pubblicitario
- ☐ altro

6. DOCUMENTAZIONE TECNICA

In relazione alla tipologia dell'intervento e alla normativa applicabile, alla presente segnalazione / istanza viene allegata la seguente documentazione:

Per gli impianti soggetti a progetto illuminotecnico:

- ☐ **Progetto illuminotecnico** redatto da professionista abilitato ai sensi dell'art. 7 della L.R. 17/2009;
- ☐ **Certificazione del progettista di rispondenza dell'impianto ai requisiti della L.R. 17/2009** – Allegato 1;
- ☐ elaborati grafici e planimetrici;
- ☐ relazione tecnica e di calcolo illuminotecnico;
- ☐ documentazione fotometrica degli apparecchi utilizzati;
- ☐ file fotometrici in formato digitale standardizzato, ove previsto;

☐ altra documentazione

Per gli impianti esclusi dall'obbligo di progetto illuminotecnico:

☐ Dichiarazione di conformità ai requisiti di legge rilasciata dall'impresa installatrice – Allegato 2;

☐ documentazione tecnica dei prodotti installati;

☐ relazione attestante il rispetto dei requisiti previsti dalla specifica fattispecie di esclusione;

☐ altra documentazione

Le esclusioni dall'obbligo di progetto devono essere ricondotte alle specifiche fattispecie previste dall'art. 7, comma 3, della L.R. 17/2009.

7. DICHIARAZIONI DEL RICHIEDENTE

Il/La sottoscritto/a dichiara:

- di essere legittimato/a alla presentazione della presente segnalazione / istanza;
- che le opere descritte nella presente documentazione corrispondono a quelle che saranno effettivamente realizzate;
- di aver preso visione delle disposizioni della **L.R. Veneto 7 agosto 2009, n. 17 e s.m.i.** in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso e risparmio energetico;
- di impegnarsi a realizzare l'impianto nel rispetto delle prescrizioni della L.R. 17/2009, del progetto illuminotecnico ove previsto, delle norme tecniche applicabili e delle eventuali ulteriori prescrizioni impartite dall'Amministrazione comunale;
- che gli apparecchi di illuminazione saranno installati e orientati in modo conforme al progetto e alle prescrizioni normative applicabili;
- che eventuali varianti sostanziali rispetto al progetto presentato saranno preventivamente valutate e, ove necessario, sottoposte agli adempimenti previsti dalla normativa vigente;
- che, a conclusione dei lavori e prima della messa in esercizio dell'impianto, sarà depositata la documentazione prevista dalla normativa vigente, compresa, ove applicabile, la dichiarazione di conformità rilasciata dall'impresa installatrice.

8. TRASMISSIONE DELLA DOCUMENTAZIONE

La documentazione relativa al presente intervento viene trasmessa al Comune di Papozze secondo le modalità previste dall'Amministrazione comunale e dalla normativa vigente.

Eventuale documentazione integrativa in formato digitale:

☐ allegata alla presente pratica

☐ trasmessa mediante portale telematico

☐ trasmessa mediante PEC

☐ altra modalità

9. RIFERIMENTI DEL PROGETTO ILLUMINOTECNICO

Progettista:

Ordine / Collegio professionale:

Numero di iscrizione:

Riferimento progetto:

Data progetto:

Luogo e data

.....

Il/La richiedente

Firma

.....

ALLEGATO 4

DICHIARAZIONE DEL PRODUTTORE / IMPORTATORE RELATIVA AI DATI FOTOMETRICI E ALLA CONFORMITÀ DELL'APPARECCHIO ALLA L.R. VENETO 17/2009

[CARTA INTESATA DEL PRODUTTORE / IMPORTATORE]

DICHIARAZIONE

In riferimento alla richiesta / commessa / ordine n.

la Società

.....

con sede in

.....

C.F. / P. IVA

in qualità di:

☐ produttore

☐ importatore

☐ distributore / mandatario

del prodotto della serie / modello:

.....

eventuale codice prodotto:

.....

con sorgente luminosa:

.....

potenza nominale dell'apparecchio: W

flusso luminoso di riferimento: lm

DICHIARA

sotto la propria responsabilità, sulla base delle caratteristiche costruttive del prodotto e dei dati fotometrici disponibili, che l'apparecchio sopra identificato, se installato secondo le istruzioni del costruttore e nella configurazione oggetto della presente dichiarazione, è progettato per essere impiegato nel rispetto delle prescrizioni applicabili della **Legge Regionale Veneto 7 agosto 2009, n. 17 e s.m.i.**, in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso.

In particolare, i dati fotometrici dell'apparecchio sono stati determinati mediante misurazioni effettuate secondo procedure e norme tecniche applicabili e consentono di verificare, per la configurazione dichiarata, il rispetto dei requisiti previsti dalla normativa regionale.

LABORATORIO DI MISURA

Laboratorio / ente di prova:

.....

Laboratorio accreditato / sistema di qualità:

.....

Responsabile tecnico del laboratorio:

.....

Rapporto di prova / riferimento fotometrico:

.....

Data della prova:

7 CARATTERISTICHE DELLA MISURAZIONE FOTOMETRICA

Sistema di misura / goniofotometro:

.....

Posizione dell'apparecchio durante la misura:

.....

Configurazione dell'apparecchio:

.....

Sorgente luminosa utilizzata per la prova:

.....

Temperatura ambiente: °C

Tensione di alimentazione: V

Frequenza: Hz

Parametri e condizioni di misura:

.....

DOCUMENTAZIONE FOTOMETRICA

Alla presente dichiarazione sono associati i dati fotometrici dell'apparecchio:

- ☐ in formato tabellare numerico;
- ☐ in formato digitale normalizzato tipo **Eulumdat (LDT)** o analogo verificabile;
- ☐ altro formato

I dati fotometrici sono riferiti alla configurazione dell'apparecchio indicata nella presente dichiarazione.

La documentazione riporta, ove applicabile, la posizione di misura dell'apparecchio, il tipo di sorgente luminosa, l'identificazione del laboratorio di misura e il nominativo del responsabile tecnico del laboratorio.

VERIFICA DEL REQUISITO DI EMISSIONE VERSO L'ALTO

Sulla base dei dati fotometrici disponibili, l'apparecchio, nella configurazione oggetto della prova:

presenta, a 90° e per angoli superiori, un'intensità luminosa massima pari a:

..... **cd/1.000 lm**

Il valore dichiarato è verificabile mediante la documentazione fotometrica allegata.

Ai sensi dell'art. 9, comma 2, lettera a), della L.R. Veneto 17/2009, gli apparecchi di illuminazione conformi ai principi di contenimento dell'inquinamento luminoso devono presentare un'intensità luminosa massima compresa tra **0 e 0,49 cd per 1.000 lumen di flusso luminoso totale emesso a 90° e oltre.**

CONDIZIONI DI INSTALLAZIONE

La conformità ai requisiti di contenimento dell'inquinamento luminoso è riferita all'apparecchio nella configurazione e nelle condizioni di installazione previste dal costruttore.

L'apparecchio deve pertanto essere installato:

- secondo le istruzioni di montaggio e installazione del produttore;
- con l'orientamento e l'inclinazione previsti dalla documentazione tecnica;
- senza modifiche o accessori che possano alterarne le caratteristiche fotometriche dichiarate;
- nel rispetto delle ulteriori prescrizioni previste dalla L.R. Veneto 17/2009 e dalla normativa tecnica applicabile.

La presente dichiarazione riguarda **esclusivamente le caratteristiche del prodotto e i relativi dati fotometrici** e non costituisce dichiarazione di conformità dell'intero impianto di illuminazione, la cui conformità deve essere verificata in relazione alla specifica progettazione, installazione e destinazione d'uso.

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☐ Rapporto di prova fotometrico
- ☐ File fotometrico **Eulumdat (.LDT)** o analogo formato verificabile
- ☐ Scheda tecnica dell'apparecchio
- ☐ Istruzioni di installazione e uso
- ☐ Dichiarazione / certificazione relativa al sistema di qualità del laboratorio
- ☐ Altra documentazione:

.....

Luogo e data:

.....

Il Responsabile tecnico / Legale rappresentante

Nome e cognome

Qualifica

Firma e timbro

.....

8 PIANO DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

La corretta pianificazione della manutenzione periodica programmata ha lo scopo fondamentale di garantire l'integrità dell'impianto d'illuminazione durante tutto l'arco temporale di vita degli impianti.

Nelle pagine a seguire vengono presentati gli strumenti operativi costituenti il piano di manutenzione, ovvero il manuale d'uso e manutenzione e il programma di manutenzione, che si propone possa essere implementato in maniera rigorosa con l'adozione del presente atto pianificatorio. Questi hanno lo scopo di organizzare l'attività di manutenzione da effettuarsi sugli impianti al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

È importante sottolineare che un impianto, anche se progettato e realizzato a regola d'arte, non può mantenere invariate nel tempo le proprie prestazioni, poiché tutte le sue componenti sono soggette ad invecchiamento. Risulta pertanto indispensabile provvedere alla manutenzione che dovrà contenere il normale degrado ed invecchiamento delle componenti. Ogni impianto dovrà quindi essere sottoposto a manutenzione ordinaria e straordinaria ogni qualvolta si renda necessario, o sia richiesto dall'Amministrazione e/o da altri enti ed uffici interessati, o qualora non risulti essere più a norma.

Il presente piano di manutenzione è teso all'allestimento di soluzioni atte a garantire un sistema integrato di illuminazione pubblica, efficiente ed efficace attraverso l'osservazione dei seguenti obiettivi:

- livello prestazionale della componentistica tecnologica alto;
- rispetto dei parametri tecnici e dei requisiti di legge sulla sicurezza;
- garantire la lunga durata di vita dell'impianto, la resa cromatica e il comfort visivo;
- risparmio energetico e razionalizzazione dei consumi elettrici;
- ottimizzazione dei costi di esercizio e manutenzione;
- programmazione olistica degli interventi sul sistema di illuminazione pubblica nelle tre scale temporali breve, medio e lungo periodo.

8.1 MANUALE D'USO E DI MANUTENZIONE

Il manuale d'uso è inteso come un manuale d'istruzioni indirizzato agli utenti finali allo scopo di:

- evitare/limitare modi d'uso impropri e far conoscere le corrette modalità di funzionamento;
- istruire all'uso corretto e a svolgere correttamente le operazioni di manutenzione;
- favorire una corretta gestione che eviti un degrado anticipato;
- permettere di riconoscere tempestivamente i fenomeni di deterioramento/malfunzionamento;

In questo modo, sarà più facile prevenire e limitare gli eventi di guasto, che comportano l'interruzione del funzionamento, e di evitare un invecchiamento precoce degli elementi e dei componenti.

Per cercare di garantire una buona conduzione di un impianto è sufficiente prevedere periodici controlli a vista diurni e notturni: di fatto, questo tipo d'indagine, permetterà di riscontrare facilmente anomalie nel funzionamento.

In generale tutte le operazioni di manutenzione elettrica devono avvenire solamente dopo aver tolto la tensione, inoltre devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di dispositivi di protezione individuali previsti per legge, e della strumentazione minima prevista per tali tipi di interventi, vale a dire gli utensili necessari per l'accesso ai corpi illuminanti o alle ottiche, e i dispositivi di sollevamento, sistemi con cestello mobile per il raggiungimento dei sostegni più alti, o semplici scale doppie per gli apparecchi pedonali o artistici posti a meno di 3,5 metri da terra.

Principali anomalie riscontrabili negli impianti:

- abbassamento livello di illuminazione;
- avarie;
- difetti agli interruttori;
- fenomeni di corrosione;
- problemi di stabilità dei sostegni.

Il manuale di manutenzione definisce i passaggi ed i processi della manutenzione programmata degli impianti d'illuminazione. L'utilizzo del manuale permette, inoltre, di razionalizzare e rendere più efficienti le attività inerenti alla manutenzione attuando tutte le procedure necessarie per prevenire malfunzionamenti, anomalie e guasti.

La manutenzione programmata periodica ha lo scopo di preservare nel tempo le prestazioni e le condizioni di sicurezza degli impianti di illuminazione, assicurandone il corretto funzionamento per tutta la vita utile prevista dei diversi componenti. A tal fine è indispensabile una completa pianificazione ed organizzazione del servizio di manutenzione unito ad una adeguata formazione del personale operativo.

Di seguito sono riportate alcune tipologie d'interventi legati ad un uso normale ed ordinario degli impianti d'illuminazione:

- sostituzione delle lampade/corpi illuminanti a LED;
- pulizia degli apparecchi di illuminazione;
- stato di conservazione dell'impianto;
- verniciatura e protezione dalla corrosione dei sostegni.

Ogni intervento di manutenzione deve essere adeguatamente documentato e registrato. Gli interventi manutentivi devono essere coordinati in modo da minimizzare i costi di intervento e massimizzare l'efficacia. Si ricorda che i rifiuti derivanti dalle operazioni di manutenzione devono essere correttamente smaltiti al fine di evitare impatti ambientali negativi.

Come già ribadito in precedenza, le operazioni di manutenzione sono regolamentate dalle vigenti normative di legge in materia e devono essere effettuate esclusivamente da personale autorizzato dotato di tutti i dispositivi di protezione personale e della strumentazione minima prevista.

Per una maggiore chiarezza, si rende necessaria una precisazione nei confronti delle operazioni di cambio lampada, per le quali è utile:

- calcolare i tempi di accensione media annua dei singoli circuiti e confrontarli con le tabelle fornite dai produttori della vita media delle lampade installate (considerate le varie tecnologie presenti SAP, VM, LED, altro), per valutare i tempi di relamping programmati;
- calcolare il costo dell'intervento di manutenzione come somma del costo della sorgente/corpo illuminante nel caso delle ottiche a LED, e del tempo medio di sostituzione della medesima (comprensiva di eventuale noleggio di cestello);
- visionare le sorgenti luminose che mal sopportano sbalzi di tensione e frequenti cicli di accensione e spegnimento;
- non maneggiare le sorgenti luminose con le dita;
- non utilizzare le apparecchiature in condizioni di lavoro differenti da quelli indicati dal costruttore;
- utilizzare sistemi di stabilizzazione della tensione che migliorino le performance, riducano i costi energetici (anche con operazione di riduzione del flusso luminoso), ed aumentino la vita media delle sorgenti luminose.

Tutte le operazioni di manutenzione devono essere eseguite con le apparecchiature non in tensione, (dopo aver controllato che gli interruttori dei relativi circuiti siano aperti) da personale qualificato ed autorizzato.

Le priorità di intervento stilate nel presente atto di pianificazione prevedono la messa a norma delle parti di impianto non corrispondenti ai criteri di conformità imposti dalla legge regionale 17/2009.

Questa procedura sarà attuata predisponendo l'introduzione di elementi di ultima generazione della tecnologia LED (Light Emitting Diode), performante dal punto di vista illuminotecnico ed energetico.

La presenza di sistemi di illuminazione a LED modifica in parte il processo di manutenzione poiché tali sorgenti solitamente non dispongono di lampada removibile e in caso di guasto o di termine della vita dei diodi è necessario un

intervento elettrico specializzato. Inoltre, essendo la durata media di tali sorgenti molto più elevata, le operazioni di manutenzione si limiteranno ad interessare il palo di sostegno ed eventualmente la pulizia del vetro, a differenza delle tecnologie a scarica, con le quali il processo di pulizia dell'ottica può tranquillamente corrispondere alla sostituzione della lampada. Infine, per le sorgenti a LED, si rende necessaria la valutazione periodica dell'illuminamento a terra, essendo tali sorgenti caratterizzate da una degradazione lenta del flusso luminoso fino alla riduzione del 50% prima della completa rottura.

Di seguito è proposta una sintesi degli elementi mantenibili e le possibili anomalie riscontrabili.

– **Sorgenti luminose a LED** (Light Emitting Diode)

ANOMALIE: Abbassamento livello di illuminazione; avarie; difetti agli interruttori o alimentatori.

CONTROLLI ESEGUIBILI: Verifica generale a vista; verifica strumentale ed elettrica.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI: Pulizia dei gruppi ottici e vetri, sostituzione delle piastre LED.

– **Sorgenti luminose a scarica** (sodio alta pressione, ioduri metallici, vapori di mercurio, ecc.)

ANOMALIE: Abbassamento livello di illuminazione; avarie; difetti agli interruttori.

CONTROLLI ESEGUIBILI: Verifica generale a vista; verifica strumentale ed elettrica.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI: Pulizia dei gruppi ottici e vetri; sostituzione delle lampade.

– **Armature stradali** (pali e sostegni)

ANOMALIE: Decolorazione; corrosione; difetti di stabilità; difetti di messa a terra.

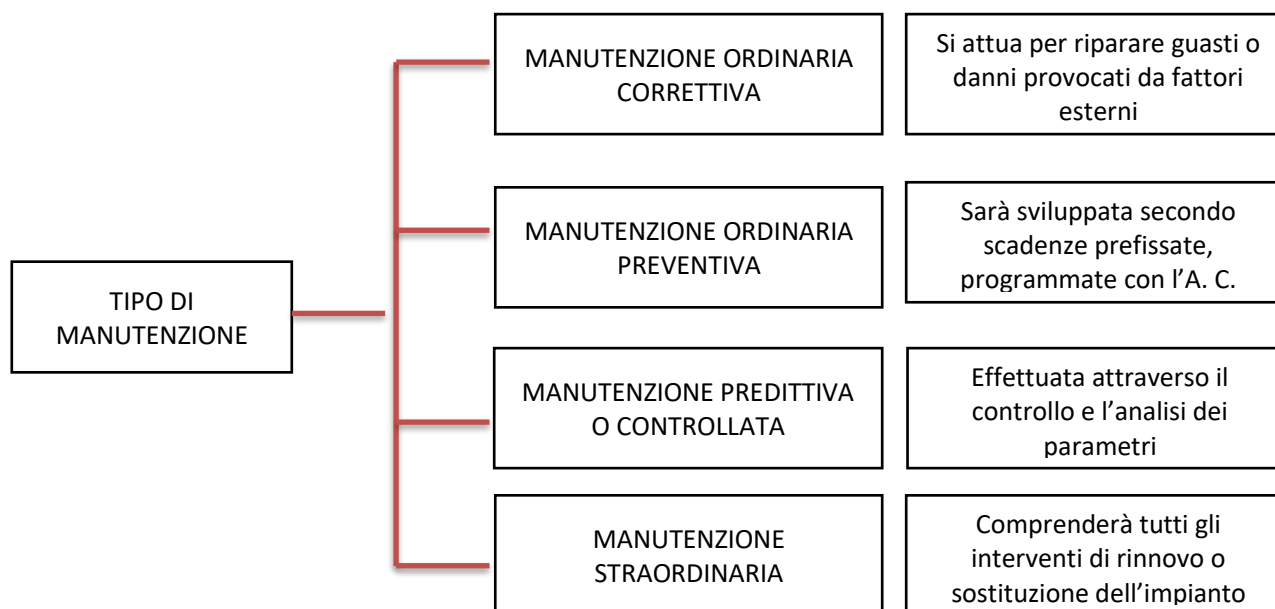
CONTROLLI ESEGUIBILI: Verifica a vista di corrosioni e stabilità; controllo generale di integrità dell'apparato.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI: Pulizia; verniciatura; sostituzione dei pali o sostegni.

8.2 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il programma di manutenzione ha lo scopo di fornire le istruzioni relative alle procedure di manutenzione di ogni componente, apparecchiatura, macchina, sistema o impianto relativamente agli impianti dell'Amministrazione del Comune.

La manutenzione deve essere programmata, tenendo presenti le prescrizioni fornite dai costruttori dei diversi componenti elettrici, meccanici o insiemi speciali e la necessità di assicurare l'esercizio corretto e affidabile, richiesto dall'installazione. Si possono distinguere quattro tipi di manutenzione, come dimostrato a seguire.



ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DELLE PRESTAZIONI

Dovrà essere eseguita periodicamente un'attività di verifica sugli impianti, mediante controlli a vista e misure strumentali specifiche, finalizzati a valutare lo stato di conservazione degli stessi, le condizioni di sicurezza statica ed elettrica e lo stato di adeguamento alle norme in materia di illuminotecnica.

Ogni attività di verifica deve essere registrata in un report che dovrà rendersi accessibile a chiunque ne abbia la necessità, internamente o esternamente alla P.A. Tutte le eventuali non conformità rispetto ai requisiti di sicurezza elettrica o statica, dovranno essere comunicate tempestivamente al responsabile tecnico dell'Amministrazione Comunale. Nel caso in cui l'anomalia riscontrata comporti un rischio immediato di sicurezza (emergenza), sarà previsto un intervento immediato per la messa in sicurezza dell'impianto.

CONTROLLI E MISURE PERIODICHE SUGLI ARMADI DI COMANDO E PROTEZIONE

Si dovranno verificare le condizioni dell'isolamento dei circuiti elettrici degli armadi di comando e protezione mediante le seguenti misure:

- isolamento verso terra, di ciascuna linea di alimentazione: la misura deve essere effettuata tra la terra e i conduttori delle tre fasi e del neutro scollegati dalla morsettiera del quadro e riuniti insieme, con frequenza annuale;
- corrente di dispersione omopolare mediante pinza amperometrica ad alta sensibilità; i conduttori delle tre fasi e del neutro dovranno essere pinzati insieme a valle dell'interruttore differenziale, frequenza annuale;
- resistenza del sistema di messa a terra, costituito dai dispersori e dal collettore di terra, frequenza annuale;
- fattore di potenza delle linee mediante misuratore del fattore di potenza; sulla base dei risultati di questa misura

si decide se effettuare ispezioni alle piastre degli apparecchi per sostituire i condensatori guasti, frequenza annuale.

Con periodicità annuale saranno eseguite le seguenti attività per tutti gli armadi di protezione e comando gestiti: da un lato le verifiche per accertare le condizioni dell'involucro, la chiusura a chiave della portella, il grado di isolamento interno ed esterno, le condizioni delle apparecchiature, dei cavi di cablaggio e delle morsettiere, la pulizia generale del quadro, etc. e dall'altro le verifiche per accertare il corretto funzionamento delle protezioni e il loro coordinamento.

CONTROLLI E MISURE PERIODICHE SUI PUNTI LUCE

Per ciascun punto luce si dovranno effettuare, mediante controlli a vista e misure, le seguenti verifiche:

- verifica annuale della continuità del collegamento al sistema di terra (misurando la resistenza tra il palo e il conduttore di terra della linea di alimentazione, dove questo risulti accessibile, oppure misurando la resistenza tra il sostegno in esame e un sostegno contiguo oppure tra il sostegno in esame e una struttura metallica con un buon collegamento a terra);
- verifica annuale dello stato di conservazione delle parti elettriche e meccaniche dei diversi tipi di apparecchi installati, con particolare attenzione al grado di protezione, allo stato dell'isolamento dei circuiti di cablaggio ed alla affidabilità del collegamento di messa a terra delle masse;
- verifica annuale dei sostegni: nello specifico, dovranno essere esaminate le condizioni dei sostegni per valutarne la capacità di garantire la funzione meccanica richiesta.

Durante le ispezioni, si dovranno individuare le cause e controllare le corrispondenze tra valori calcolati e valori misurati di cadute di tensione, perdite e fattore di potenza. In particolare, con riferimento alla verifica strutturale dei sostegni, verranno eseguiti: gli esami visivi, misure dello spessore, misure della velocità di corrosione.

MONITORAGGIO CONTINUO

Le condizioni ambientali adiacenti agli impianti gestiti saranno controllate a vista, con lo scopo di rilevare eventuali situazioni di pericolo che richiedano interventi tempestivi. Gli elementi di impianto per i quali si procederà a realizzare ispezioni a vista sono i seguenti:

- sostegni, per verificare che le condizioni di sicurezza non siano compromesse da urti ricevuti a seguito di incidenti, dalla corrosione della zona di incastro o dalle sollecitazioni prodotte da linee aeree non correttamente installate o da carichi statici esogeni;
- cassette di giunzione, per verificare se siano rotte, con coperchi aperti o mancanti;
- apparecchi di illuminazione, per verificare che coppe di chiusura e rifrattori siano perfettamente chiusi ed integri e che l'intero involucro esterno non presenti alcun segno di danneggiamento;

- funi e ganci delle sospensioni, per verificare che non vi sia alcun segno di sfilamento del gancio o di danneggiamento della fune;
- linee aeree di alimentazione, per verificare che sia il sistema di sospensione e ancoraggio, sia l'isolamento, siano nelle condizioni ritenute idonee per la sicurezza e il funzionamento. Gli esiti di tali attività possono attivare interventi di manutenzione ordinaria correttiva, straordinaria o di adeguamento normativo.

MISURE PERIODICHE DEI VALORI DI ILLUMINAMENTO

Con periodicità biennale, dovranno essere misurati e registrati i valori di illuminamento, per verificare la conformità degli impianti alla normativa illuminotecnica vigente, in relazione alla categoria illuminotecnica di riferimento valutata in base alla tipologia di strada, e tenendo conto di tutte le caratteristiche ambientali che vanno ad influire sulla strada e che ne condizionano l'utilizzo.

RELAZIONE ANNUALE SULLO STATO DEGLI IMPIANTI

Una Relazione Annuale sullo Stato degli Impianti dovrà essere redatta con frequenza annuale. Tale relazione riporta gli esiti della attività di monitoraggio sullo stato di conservazione degli impianti, delle condizioni di sicurezza e dell'adeguamento alle norme in materia di illuminotecnica svolte nel corso dell'anno.

La relazione dovrà contenere alcune informazioni, tra le quali: l'indicazione della non conformità, con riferimento alle condizioni di sicurezza statica ed elettrica, la descrizione della non conformità, il livello di criticità, la descrizione della causa e dei relativi interventi correttivi.

ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE PROGRAMMATA

La manutenzione programmata sarà sviluppata secondo scadenze prefissate, programmate e concordate con l'Amministrazione in funzione delle disponibilità dell'ufficio tecnico. Tale manutenzione sarà caratterizzata da un programma di controllo dello stato delle macchine elettriche o dell'impianto, effettuata a intervalli ciclici, in modo da sostituire i componenti verso la fine della loro vita utile.

Le principali attività di Manutenzione Programmata sono: il cambio delle lampade, la pulizia degli apparecchi, il monitoraggio dello stato di conservazione degli impianti, delle condizioni di sicurezza ed il relativo adeguamento alle norme in materia di illuminotecnica.

Ogni attività di controllo ed ogni intervento effettuato sulla rete di pubblica illuminazione dovrà essere registrato. Nel registro dovranno essere riportate le seguenti informazioni:

- numero quadro elettrico / via;
- descrizione controllo / intervento;
- esito;
- data e firma.

Tabella 25 Modalità e frequenza di intervento

	INTERVENTO	MODALITÀ DI INTERVENTO	FREQUENZA
PUNTI LUCE	PULIZIA DEI VETRI Pulizia dei vetri e dei riflettori al fine di garantire la migliore illuminazione della strada	Rimozione di residui e/o macchie che possono compromettere la funzionalità degli schermi mediante l'uso di prodotti detergenti adeguati	Ogni 12 mesi
	SOSTITUZIONE DELLE LAMPADE AL SODIO ALTA PRESSIONE Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Nel caso delle lampade a scarica si prevede una durata di vita media pari a 16.400 h	Sostituzione mediante autocarro con cesto o scala e contestuale pulizia del corpo illuminante	ogni 4 anni o a guasto
	VERIFICA/SOSTITUZIONE MODULO O APPARECCHIO LED Sostituzione delle sorgenti e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso delle lampade a led si prevede una durata di vita utile pari a 50.000 h	Sostituzione mediante autocarro con cesto o scala	ogni 12 anni o a guasto
SOSTEGNI	RIPRISTINO VERNICIATURA/ZINCATURA Controllo e verifica dello stato di usura della Verniciatura/zincatura ed eventuale ripristino della stessa	Ripristinare con vernice/zinco a freddo	ogni 5 anni
	SOSTITUZIONE DEI PALI Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso di eventi eccezionali (temporali, incidenti stradali, terremoti ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone.	—	A guasto
QUADRI ELETTRICI	PULIZIA INTERNA DEI QUADRI ELETTRICI Pulizia interna dei quadri elettrici, eventuale sostituzione di guarnizioni e ripristino verniciatura, lubrificazione delle serrature.	Pulizia dalla polvere, lubrificazione serrature, eventuale ripristino verniciatura	ogni anno
	VERIFICA DEGLI INTERRUTTORI Verifica degli interruttori e serraggio dei morsetti dei quadri elettrici	verifica stato e risposta	ogni 2 anni

9 ANALISI ECONOMICA E RISPARMIO ENERGETICO

La valutazione economica ipotizza, quale costo unitario finale dell'energia, il valore di 26 €cent/kWh esclusa IVA, e considera: un possibile aumento annuo dello 1,3% dei costi di investimento, ed un valore di attualizzazione del denaro di 0,3. Gli scenari ipotizzati sono 2:

- **SCENARIO A: realizzazione di tutti gli interventi al primo anno e pagamento ammortamento residuo alla ditta di gestione;**
- **SCENARIO B: realizzazione degli interventi al quarto anno alla chiusura del contratto di gestione in essere.**

Il progetto prevede l'installazione di nuovi corpi illuminanti a LED totalmente schermati verso l'alto in modo da non disperdere il fascio luminoso, in classe di isolamento II, ottica adeguata alla tipologia di strada, e potenza nettamente inferiore a quella esistente, senza andare a compromettere il grado di illuminamento necessario come previsto dalle attuali norme in vigore o nel caso di illuminazione monumentale migliorando, grazie all'uso corretto della luce, la vista notturna degli elementi che necessitano di essere valorizzati.

Per ogni tipologia di strada, è stato effettuato un calcolo illuminotecnico al fine di verificare i parametri illuminotecnici previsti dalla UNI11248, norma di riferimento per l'illuminazione stradale ed in funzione dei risultati sono stati calcolati i possibili risparmi energetici e di conseguenza economici.

L'andamento dei flussi di cassa annui (calcolo semplificato), evidenziati nelle tabelle sottostanti, sono la somma algebrica delle spese che dovranno essere sostenute sia per l'approvvigionamento elettrico che per la manutenzione (imponibile), ossia **si confrontano i due scenari per creare la marginalità necessaria a ripagare l'investimento iniziale**, in modo semplificato.

Lo **scenario A** rappresenta la situazione di progetto che considera l'efficientamento complessivo dei punti luce oltre alla messa a norma dell'impianto e adeguamento quadri con una spesa iniziale di 483.719,80, comprensiva di lavori, energia, gestione, ammortamento interventi realizzati nell'ambito del contratto in essere.

Lo **scenario B**, invece, simula la riqualificazione fra 4 anni, e quindi il pagamento dell'attuale canone per altri 3 anni per poi investire una cifra, comprensiva di costo energia e gestione, maggiore in quanto i prezzi saranno aumentati.

Attraverso i flussi di cassa in forma semplice è possibile capire se per l'amministrazione è conveniente pensare ad un progetto di riqualificazione che, pur avendo un costo di investimento iniziale importante, permette, in funzione della vita utile degli apparecchi che si andranno ad installare, di ottenere vantaggi economici tali per cui è possibile ripagare l'investimento con la sola marginalità derivante dal minor consumo energetico.

I risultati positivi sotto riportati sono la base per valutare un progetto di riqualificazione ove dovranno essere prese in considerazione tutte le variabili, al fine di costruire un piano economico finanziario che assicuri l'autofinanziamento. Gli interventi sopra esplicitati comporteranno una diminuzione della potenza impiegata dell'impianto pari al **48%**, ed una riduzione dei consumi stimabile pari al **45%**. In ogni caso una riduzione dei consumi riduce sensibilmente l'esposizione del bilancio comunale alle fluttuazioni quasi mensili della borsa elettrica.

Tabella 26 Valutazione consumi scenari

	Potenza Impianto W	Consumi annui kWh/a
Attuale	44.734,7	178.255,14
Progetto	23.184,7	97.375,74
Differenza %	48%	45%

Tabella 27 Cash flow (semplificato)

ANNO	SCENARIO A	SCENARIO B
1	483.719,80 €	92.655,70 €
2	525.163,49 €	184.685,95 €
3	565.128,48 €	282.984,38 €
4	603.667,53 €	689.145,36 €
5	640.831,50 €	729.887,88 €
6	676.669,47 €	769.176,71 €
7	711.228,75 €	807.063,73 €
8	744.554,96 €	843.598,94 €
9	776.692,09 €	878.830,58 €
10	807.682,58 €	912.805,16 €
11	837.567,33 €	945.567,53 €
12	866.385,80 €	977.160,94 €
13	894.176,03 €	1.007.627,11 €
14	920.974,70 €	1.037.006,25 €
15	946.817,21 €	1.065.337,15 €
16	971.737,66 €	1.092.657,20 €
17	995.768,95 €	1.119.002,48 €
18	1.018.942,81 €	1.144.407,77 €
19	1.041.289,82 €	1.168.906,59 €
20	1.062.839,50 €	1.192.531,30 €

Il grafico sottostante mostra che **lo scenario A risulta essere quello più vantaggioso** rispetto a distribuire gli interventi negli anni. La riduzione di 80.979,4 kWh di consumi comporta un abbattimento 30,9 tonnellate di CO²/anno.

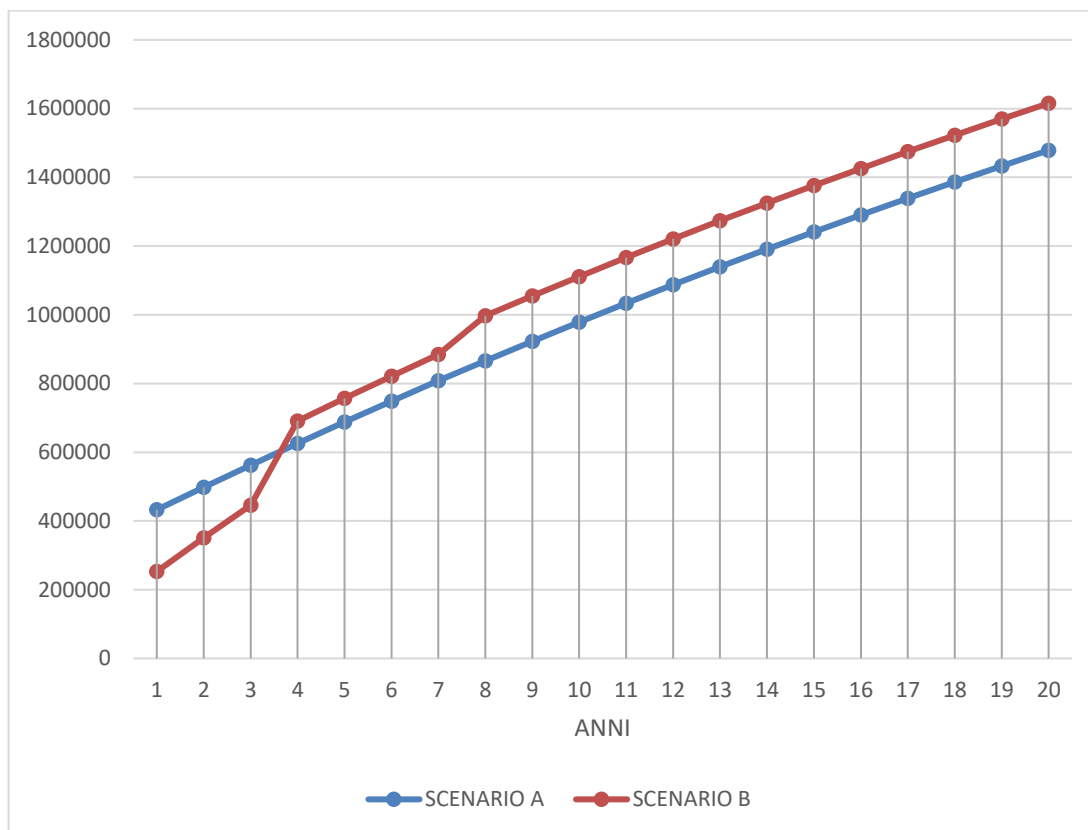


Figura 27 Grafico Cash flow