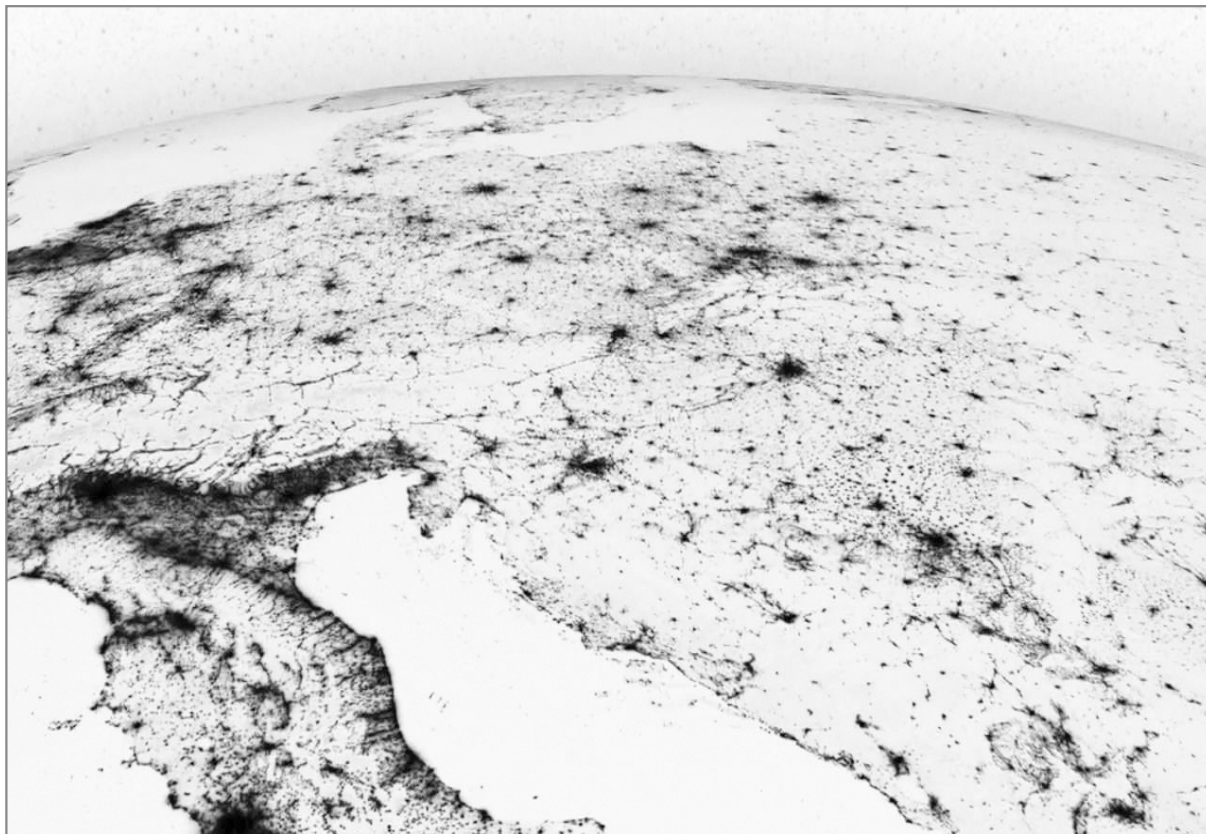




# COMUNE DI FRATTA POLESINE



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



Sede legale: Corso del popolo 95/1 - 45100 Rovigo  
Sede operativa: 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:  
Dott.ssa Francesca FACCIOLI**

Data: DICEMBRE 2023

REVISIONE: 00

Scala -

**DOC. 01**

**RELAZIONE TECNICA**

## Sommario

Indice delle figure.....	5
Indice delle tabelle .....	7
<b>1 PIANO DELL'ILLUMINAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO.....</b>	<b>9</b>
1.1 INTRODUZIONE.....	9
1.2 FINALITÀ .....	10
1.3 BENEFICI AMBIENTALI ED ECONOMICI.....	12
1.4 CONTENUTI DEL PICIL .....	13
<b>2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>14</b>
2.1 COROGRAFIA E PRINCIPALI INFORMAZIONI TERRITORIALI .....	14
2.1.1 LA POPOLAZIONE .....	16
2.2 FASCE DI RISPETTO OSSERVATORI ASTRONOMICI .....	17
2.3 SUDDIVISIONE IN AREE CON SVILUPPO OMOGENEO.....	19
2.4 EVOLUZIONE STORICA ILLUMINAZIONE PUBBLICA .....	21
2.5 PATRIMONIO STORICO-CULTURALE e PAESAGGISTICO-naturalistico .....	22
2.5.1 I CENTRI STORICI .....	23
2.5.2 LE VILLE E GLI EDIFICI DI INTERESSE STORICO-ARCHITETTONICO .....	23
2.5.3 PARCHI DI INTERESSE STORICO ARCHITETTONICO .....	26
2.6 ELEMENTI DI VALORE AMBIENTALE PAESAGGISTICO architettonico.....	27
2.7 SISTEMA AMBIENTALE: SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA E ZONE A PROTEZIONE SPECIALE.....	28
2.8 CONSUMI ENERGETICI DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE .....	30
2.8.1 CONSUMI DICHIARATI DAL GESTORE .....	31
<b>3 CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DEL TERRITORIO.....</b>	<b>33</b>
3.1 CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE DELLA RETE STRADALE .....	33

3.1.1	DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLA RETE VIARIA .....	36
3.2	PROPOSTA DI CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE SECONDO IL CODICE DELLA STRADA .....	37
3.3	CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA: RIFERIMENTI NORMATIVI E METODOLOGIA UTILIZZATA.....	40
3.3.1	PARAMETRI DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE.....	44
3.3.2	FASI DELLA CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA .....	47
3.4	CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLA RETE STRADALE.....	51
3.4.1	CLASSIFICAZIONE PISTE CICLABILI, PERCORSI PEDONALI E INTERSEZIONI .....	55
<b>4</b>	<b>STATO DI FATTO DELL'ILLUMINAZIONE.....</b>	<b>57</b>
4.1	CENSIMENTO DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA .....	58
4.1.1	TIPOLOGIE DI APPARECCHIO ED APPLICAZIONE.....	58
4.1.2	TIPO DI SORGENTE E POTENZA LAMPADE .....	61
4.1.3	TIPO DI SOSTEGNI E CONDIZIONI.....	63
4.2	CONFORMITA' DEGLI IMPIANTI ALLA L.R. 17/09.....	66
4.2.1	VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE .....	69
4.3	LA SITUAZIONE DELL'ILLUMINAZIONE PRIVATA.....	78
4.4	ANALISI QUADRI ELETTRICI.....	80
<b>5</b>	<b>LA PIANIFICAZIONE DEGLI ADEGUAMENTI.....</b>	<b>81</b>
5.1	INDIVIDUAZIONE CRITERI E PRIORITÀ DI INTERVENTO .....	81
<b>6</b>	<b>LA PIANIFICAZIONE DEI NUOVI IMPIANTI .....</b>	<b>84</b>
6.1	CRITERI GENERALI PER LA PIANIFICAZIONE DEI NUOVI IMPIANTI .....	85
6.2	CRITERI E MODALITÀ DI INSTALLAZIONE.....	86
6.3	CRITERI E MODALITÀ DI GESTIONE.....	88
6.4	PROPOSTA INTEGRAZIONE AL REGOLAMENTO EDILIZIO .....	88
<b>7</b>	<b>PIANO DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA .....</b>	<b>97</b>
7.1	MANUALE D'USO E DI MANUTENZIONE.....	97
7.2	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	101

<b>8</b>	<b>ANALISI ECONOMICA E RISPARMIO ENERGETICO.....</b>	<b>105</b>
----------	--	------------



## INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE (FONTE: ELABORAZIONE PUAM) .....	14
FIGURA 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DISTRIBUZIONE DEI PUNTI LUCE (FONTE: ELABORAZIONE PUAM) .....	15
FIGURA 3 ANDAMENTO DELLA POPOLAZIONE (FONTE: ISTAT).....	16
FIGURA 4 ANDAMENTO DEL NUMERO DI FAMIGLIE (FONTE: ISTAT).....	16
FIGURA 5 ANDAMENTO MEDIA COMPONENTI PER FAMIGLIA (FONTE: ISTAT) .....	17
FIGURA 6 OSSERVATORI PROFESSIONALI E NON DELLA PROVINCIA DI ROVIGO (FONTE: VENETO STELLATO) .....	17
FIGURA 7 MAPPA DELLE FASCE DI RISPETTO DEGLI OSSERVATORI PROFESSIONALI (FONTE: VENETO STELLATO) .....	18
FIGURA 8 BRILLANZA DEL CIELO NOTTURNO SULLA REGIONE VENETO (FONTE ARPAV) .....	19
FIGURA 9 SUDDIVISIONE IN AREE OMOGENEE (FONTE: PRG).....	21
FIGURA 10 CENTRI STORICI DI FRATTA POLESINE E POLINO (FONTE: ATLANTE DEI CENTRI STORICI DEL VENETO) .....	23
FIGURA 11 VILLE VENETE DI FRATTA POLESINE (FONTE: IRVV).....	25
FIGURA 12 LOCALIZZAZIONE VILLE VENETE E EDIFICI VINCOLI (FONTE: ELABORAZIONE PUAM) .....	25
FIGURA 13 PARCO LABIA E SCUOLA MEDIA "A. PALLADIO" .....	26
FIGURA 14 MONUMENTI E EDIFICI VINCOLATI DEL CENTRO STORICO DI FRATTA POLESINE (FONTE: ELABORAZIONE PUAM). 27	
FIGURA 15 SIC E ZPS DEL VENETO (FONTE: RETE NATURA 2000).....	29
FIGURA 16 CORRIDOI ECOLOGICI (FONTE: ELABORAZIONE PUAM).....	30
FIGURA 17 COMPETENZA DELLA RETE STRADALE DEL COMUNE DI FRATTA POLESINE .....	36
FIGURA 18 PROPOSTA DI CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE DELLA RETE STRADALE – COMPARAZIONE AI SENSI DEL D.LGS./1992 E S.M.I. AI FINI ILLUMINOTECNICI (FONTE: ELABORAZIONE PUAM).....	40
FIGURA 19 SCHEMA ESEMPLIFICATIVO DEI VALORI DI CLASSIFICAZIONE SECONDO LA NORMA (FONTE: LETTERATURA) .....	51
FIGURA 20 TIPOLOGIE DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI PRESENTI DI PROPRIETÀ COMUNALE .....	59
FIGURA 21 VARIE TIPOLOGIE DI APPARECCHI ILLUMINANTI RISCONTRATE DURANTE I RILIEVI.....	59
FIGURA 22 TIPOLOGIA SORGENTE LUMINOSA DELLE LAMPADE DI PROPRIETÀ COMUNALE .....	61
FIGURA 23 ESEMPI SORGENTI DIVERSE PER APPARECCHI DI PROPRIETÀ COMUNALE RISCONTRATI DURANTE I RILIEVI.....	62
FIGURA 24 POTENZA LAMPADE DI PROPRIETÀ COMUNALE PRESENTI.....	63
FIGURA 25 TIPOLOGIE DI PALI E ATTACCHI DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI DI PROPRIETÀ COMUNALE .....	63
FIGURA 26 STATO DI CONSERVAZIONE DEI PALI DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI DI PROPRIETÀ COMUNALE .....	64
FIGURA 27 ESEMPI DELLO STATO DEI PALI DI FRATTA POLESINE.....	65
FIGURA 28 CONFORMITÀ SORGENTI DI PROPRIETÀ COMUNALE.....	66
FIGURA 29 CONFORMITÀ INTRINSECA DEGLI APPARECCHI DI PROPRIETÀ COMUNALE IN FUNZIONE DEL VETRO.....	68
FIGURA 30 CONFORMITÀ OPERATIVA DEGLI APPARECCHI DI PROPRIETÀ COMUNALE.....	68
FIGURA 31 LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI RILIEVO .....	69

FIGURA 32 PROIETTORE INSTALLATO IN MODO CONFORME ALLA L.R. 17/09 .....	78
FIGURA 33 GRAFICO CASH FLOW .....	107

## INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 1 EVOLUZIONE DELLA POPOLAZIONE NEGLI ANNI DAL 2008 AL 2021 (FONTE: ISTAT) .....	16
TABELLA 2 CONSUMI ILLUMINAZIONE PUBBLICA DICHIARATI DAL GESTORE, PER ANNO E CONTATORE IP .....	31
TABELLA 3 INDICATORI SUI CONSUMI ENERGETICI DELLA RETE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNALE .....	32
TABELLA 4 INDICATORI SUI CONSUMI ENERGETICI DELLA RETE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNALE (FONTE ARPAV 2016) .....	32
TABELLA 5 CARATTERISTICHE DEI DIVERSI TIPI DI STRADA IN RELAZIONE AL RANGO DELLA STRADA .....	34
TABELLA 6 TABELLA ESEMPLIFICATIVA PER LA CORRETTA CLASSIFICAZIONE DI UNA STRADA SECONDO IL CODICE DELLA STRADA .....	35
TABELLA 7 TIPOLOGIA DI STRADA E CARATTERISTICHE .....	38
TABELLA 8 CLASSI ILLUMINOTECNICHE DI INGRESSO PER TIPO DI STRADA .....	43
TABELLA 9 CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE C BASATE SULL'ILLUMINAMENTO DEL MANTO STRADALE IN BASE ALLA NORMA .....	45
TABELLA 10 LUMINANZE DELLE SUPERFICI STRADALI IN BASE ALLE CATEGORIE C TRATTE DALLA NORMA EN 13201-2: 2016 .....	46
TABELLA 11 CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE P IN BASE ALLA NORMA EN 13201-2: 2016 .....	46
TABELLA 12 CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE HS IN BASE ALLA NORMA EN 13201-2: 2016 .....	47
TABELLA 13 PARAMETRI DI INFLUENZA COSTANTI NEL TEMPO PER LA VARIAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO (PROSPETTO 2 - NORMA UNI 11248:2016) .....	48
TABELLA 14 PARAMETRI DI INFLUENZA VARIABILI NEL TEMPO PER LA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO (PROSPETTO 3 - NORMA UNI 11248:2016) .....	48
TABELLA 15 POSSIBILI CASI DI RIDUZIONE DELLA CLASSE DI INGRESSO (NORMA UNI 11248:2016) .....	49
TABELLA 16 CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA .....	52
TABELLA 17 CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLE PISTE CICLO-PEDONALI .....	55
TABELLA 18 COMPARAZIONE TRA CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE CON VALORI DI LUMINANZA E ILLUMINAMENTO UGUALI .....	56
TABELLA 19 CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLE PRINCIPALI INTERSEZIONI .....	56
TABELLA 20 TIPOLOGIE DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI PRESENTI DI ALTRA PROPRIETÀ .....	60
TABELLA 21 NUMERO DI ARMATURE PER QUADRO E APPLICAZIONE .....	60
TABELLA 22 TIPOLOGIA SORGENTE LUMINOSA DELL'IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE DI PROPRIETÀ COMUNALE E RELATIVA POTENZA .....	62
TABELLA 23 TIPOLOGIE DI SOSTEGNO/ATTACCO DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI DI PROPRIETÀ COMUNALE .....	64
TABELLA 24 STATO SOSTEGNI .....	65
TABELLA 25 CONFORMITÀ L.R. 17/2009 .....	67

TABELLA 26 CONFORMITÀ INTRINSECA APPARECCHI DI PROPRIETÀ COMUNALE (FONTE: E.....	67
TABELLA 27 SINTESI CONFORMITÀ APPARECCHI DI PROPRIETÀ COMUNALE .....	68
TABELLA 28 MODALITÀ E FREQUENZA DI INTERVENTO .....	104
TABELLA 29 VALUTAZIONE CONSUMI SCENARI.....	106
TABELLA 30 CASH FLOW (SEMPLIFICATO) .....	106

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

Il Comune di Fratta nel 2012 ha iniziato, in accordo con gli obiettivi fissati dalla Comunità Europea, un percorso finalizzato al miglioramento delle condizioni ambientali e sociali del territorio locale tramite la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, la riduzione dei consumi energetici, e l'aumento della produzione di energia da fonti rinnovabili.

Per raggiungere questi obiettivi l'Amministrazione Comunale ha approvato nel 2014 il **PAES**- Piano di Azione per l'Energia Sostenibile, con l'obiettivo di:

- a) Contenere le emissioni di CO<sub>2</sub> riducendole del 20% entro il 2020;
- b) Ridurre i consumi di energia del 20%;
- c) Aumentare la produzione di Energia da fonti rinnovabili del 20%.

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 presente 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, e si inserisce appunto 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, con gli obiettivi di 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.

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.

Un esempio nella Regione Veneto è 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.

L'inquinamento luminoso è purtroppo 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, sia gli eventuali interventi da mettere in atto per il rispetto della normativa sull'inquinamento luminoso, sia gli interventi necessari per l'eventuale adeguamento degli impianti alle norme di sicurezza vigenti.

Sono stati inoltre rilevati 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 realizzati in passato (esistenti alla data di redazione del presente Piano) sono stati progettati e realizzati sulla base delle normative allora vigenti, 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 ai 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 ed 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 Fratta Polesine è situato nella parte medio-occidentale del Polesine, ad ovest del capoluogo, ed è attraversata dal fiume Scortico. Nei pressi del borgo, lo Scortico si immette nel Canal Bianco che segna il confine sud del territorio comunale e bagna la frazione di Paolino. Il comune confina a nord con i territori di Villanova del Ghebbo e di Lendinara, ad est confina con i comuni di Costa di Rovigo e Villamarzana, a sud con Pincara, mentre ad ovest con San Bellino.

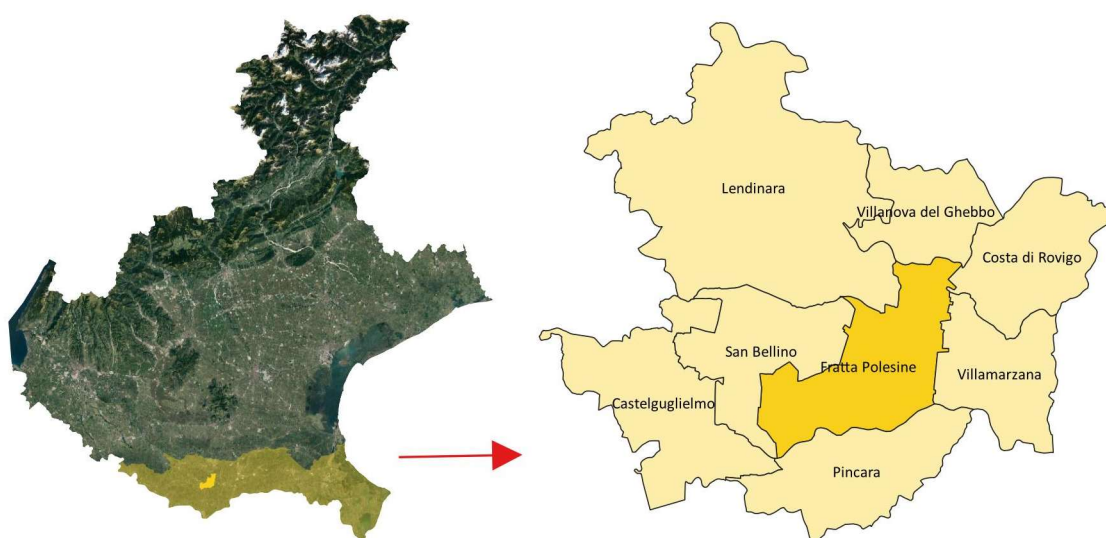


Figura 1 Inquadramento territoriale (Fonte: Elaborazione PUAM)

Il territorio è prevalentemente pianeggiante e si estende circa per 21 kmq, ad una altitudine di circa 11 metri sopra al livello del mare.

Il Comune di Fratta è caratterizzato da un uso del suolo prevalente agricolo, modificato nel tempo dall'intervento dell'uomo attraverso le opere di bonifica; la distribuzione dei centri abitati segue l'andamento delle principali arterie stradali: la SS434 che collega Verona a Rovigo e le strade provinciali n. 16 e n. 24, che attraversano il territorio rispettivamente da nord a sud e da ovest ad est.

Sotto il profilo insediativo il territorio comunale è caratterizzato da:

- un nucleo urbano maggiore, ovvero il centro di Fratta Polesine, dove sono localizzati i servizi principali;
- le frazioni di Ramedello e Ramedello di Mezzo, che distano circa 2 chilometri dal centro,

- Le località di Palazzine, Paolino, Pizzon, Sabbioni, Valle e Zaffarda dislocate lungo i confini del comune dove sorgono piccoli nuclei residenziali.

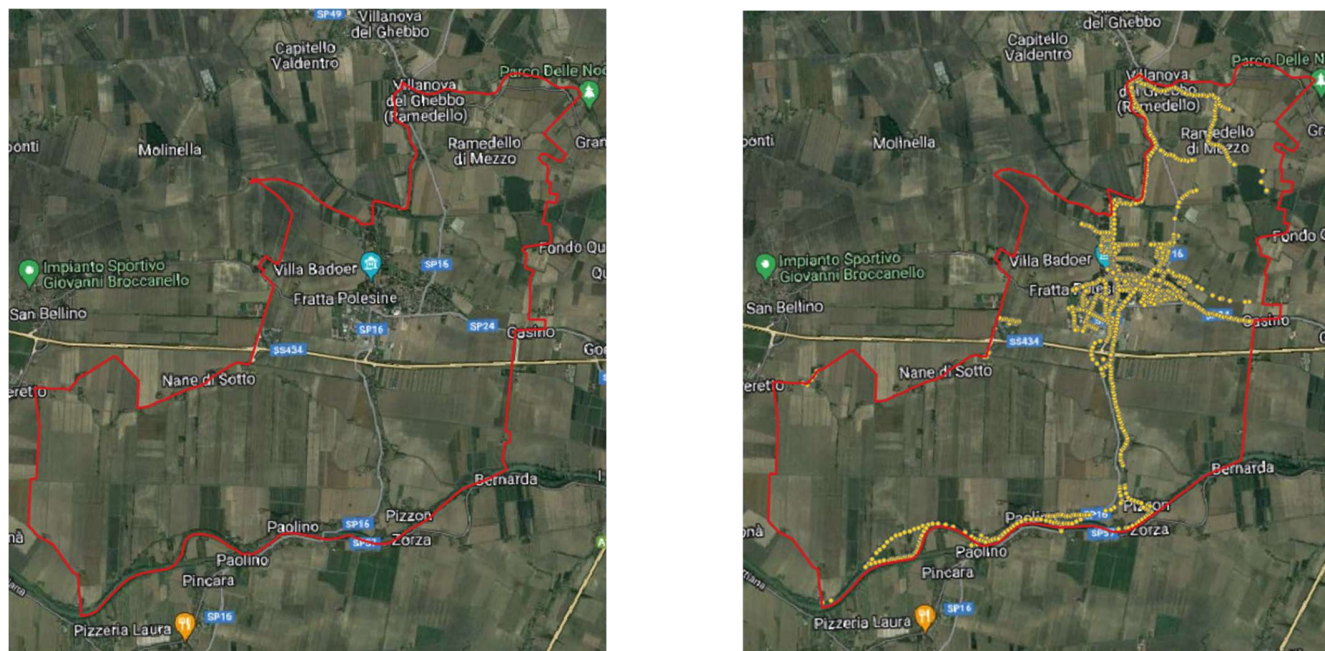


Figura 2 Inquadramento territoriale e distribuzione dei punti luce (Fonte: Elaborazione PUAM)

L'illuminazione pubblica non interessa tutte le strade del comune: la concentrazione di punti luce si evidenzia nel centro maggiore di Fratta Polesine, così come nelle direttrici stradali principali; le frazioni di Ramedello, e le località di Paolino e Pizzon sono collegate da vie illuminate che corrispondono alle strade provinciali.

### 2.1.1 LA POPOLAZIONE

L'evoluzione della popolazione dell'area di studio è delineata a partire dal 2005 fino al 2021, avendo come informazione la popolazione al 31 dicembre di ogni anno e facendo riferimento alle ricostruzioni intercensuarie pubblicate dall'ISTAT.

Anno	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Pop.	2.771	2.772	2.780	2.771	2.748	2.727	2.699	2.694	2.677	2.615	2.589	2.586	2.542	2.501

Tabella 1 Evoluzione della popolazione negli anni dal 2008 al 2021 (Fonte: ISTAT)

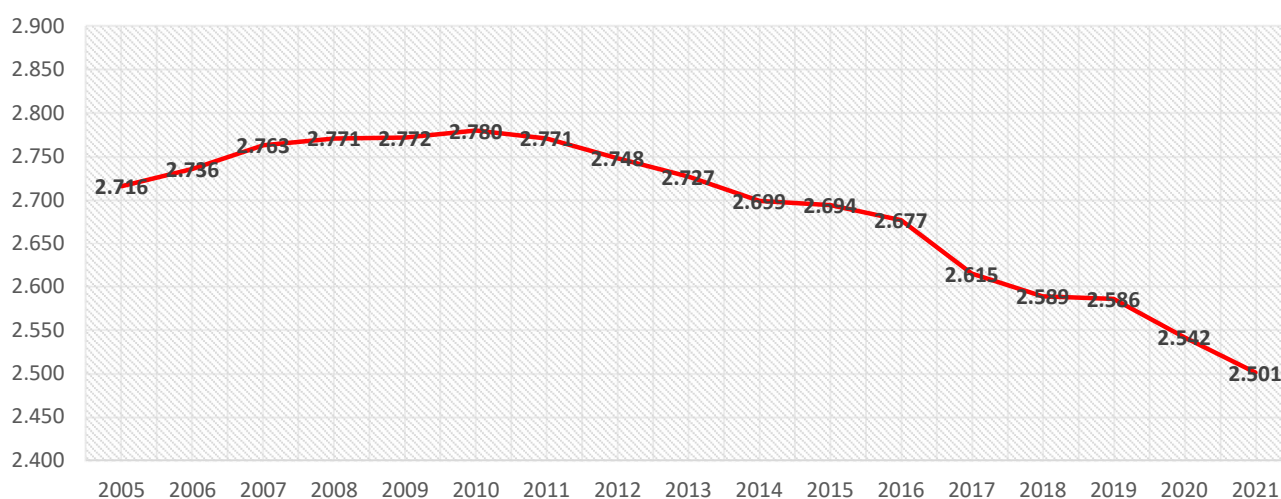


Figura 3 Andamento della popolazione (Fonte: ISTAT)

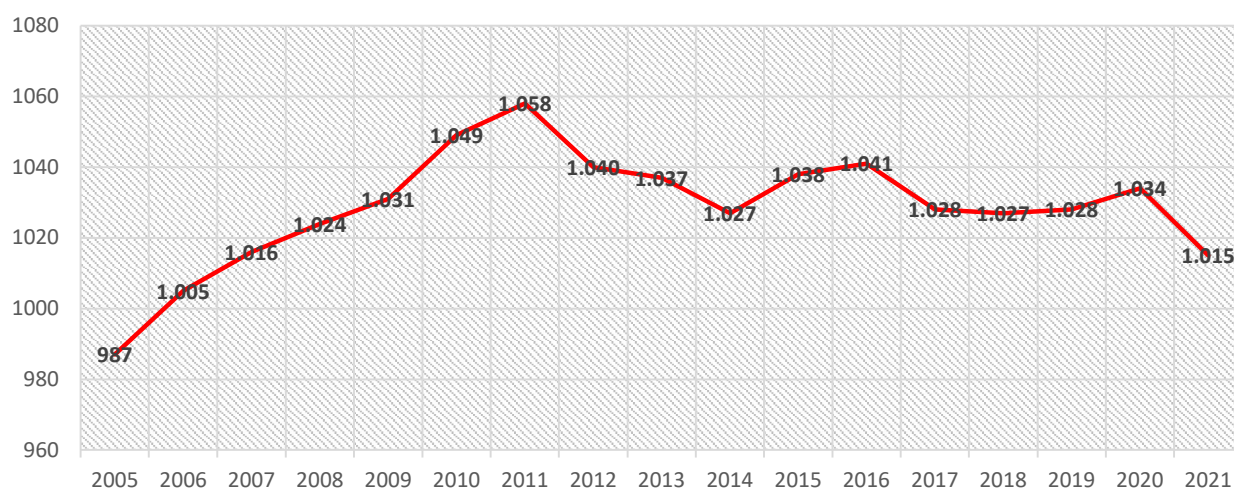


Figura 4 Andamento del numero di famiglie (Fonte: ISTAT)



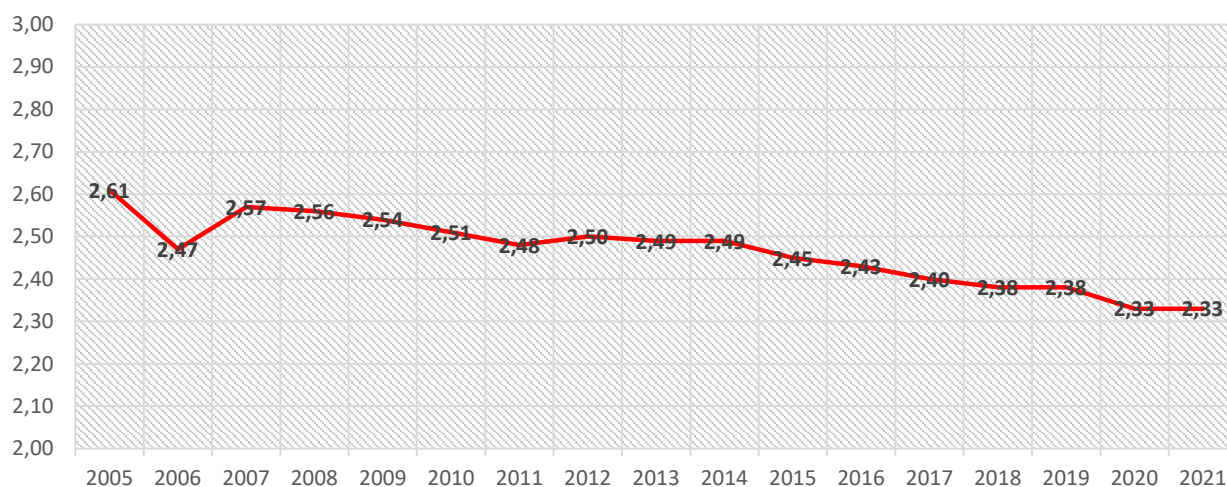


Figura 5 Andamento media componenti per famiglia (Fonte: ISTAT)

L'area di studio è caratterizzata da un andamento della popolazione in crescita fino al 2010, mentre poi in costante diminuzione con uno stallo tra il 2018 e i 2019. Il numero di famiglie invece è aumentato fino al 2010 con un calo però del numero di componenti che si aggira attorno ai 2,5. Poi il numero di famiglie rimane abbastanza costante, mentre il numero dei componenti per famiglia presenta un trend negativo.

## 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 Fratta Polesine sono soggette alla valutazione di questo aspetto sul territorio.



Figura 6 Osservatori professionali e non della provincia di Rovigo (Fonte: Veneto Stellato)

Come specificato nell'articolo 8, comma 7 della suddetta legge, sono state indicate le fasce di rispetto dagli osservatori astronomici e i comuni che rientrano in queste fasce sono obbligati a rispettare tempi e parametri più restringenti per la prevenzione dell'inquinamento luminoso.

All'interno delle fasce di rispetto sono compresi i Comuni che rientrano per una quota di territorio maggiore del 50% all'interno di una fascia di protezione di 25km da un osservatorio "professionale" o 10 km da un sito di osservazione (osservatorio non professionale) ed i Comuni interessati dalla presenza di un'area naturale protetta.

Tutto il comune di Fratta Polesine ricade all'interno della fascia di rispetto di un nuovo osservatorio richiesto nel comune di Lendinara.

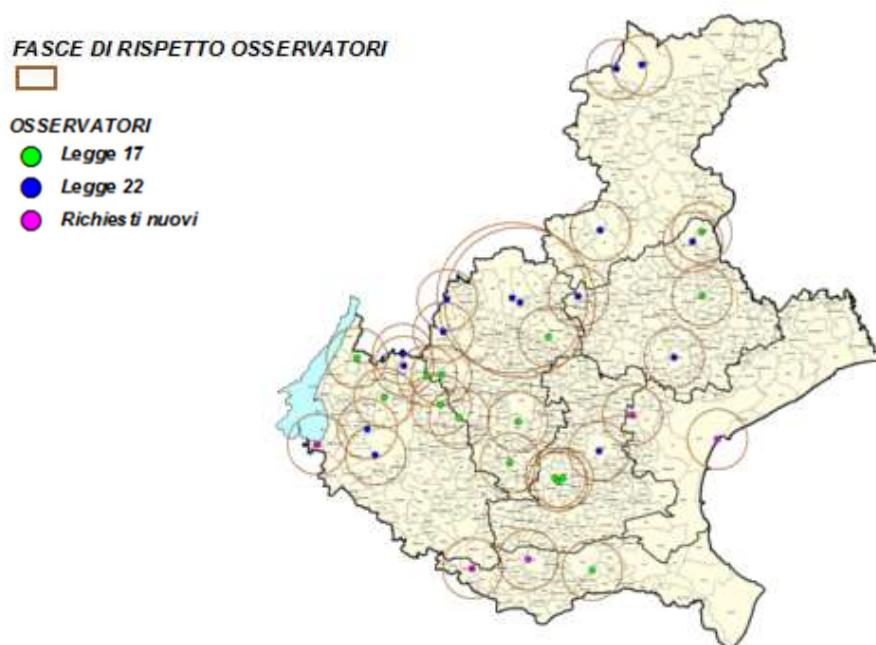


Figura 7 Mappa delle fasce di rispetto degli osservatori professionali (Fonte: Veneto Stellato)

Premesso che per l'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.



Le principali sorgenti di inquinamento luminoso sono gli impianti di illuminazione pubblica notturna, ma anche vetrine, illuminazione privata, insegne pubblicitarie, ecc. sono all'origine di questo fenomeno.

Un indicatore legato direttamente ai contenuti del Piano è la brillantezza del cielo notturno. La Carta della Brillanza elaborata da ARPAV evidenzia che la provincia di Rovigo, soprattutto nella parte nord-ovest ove si colloca il capoluogo, è caratterizzata da un intenso inquinamento luminoso dovuto alla presenza di territori urbanizzati.

Il Comune di Fratta Polesine ad oggi è mediamente dalle 1 a 3 volte superiore rispetto a quella del cielo naturale, il che implica che di fatto la volta celeste risulta essere inquinata.

**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%

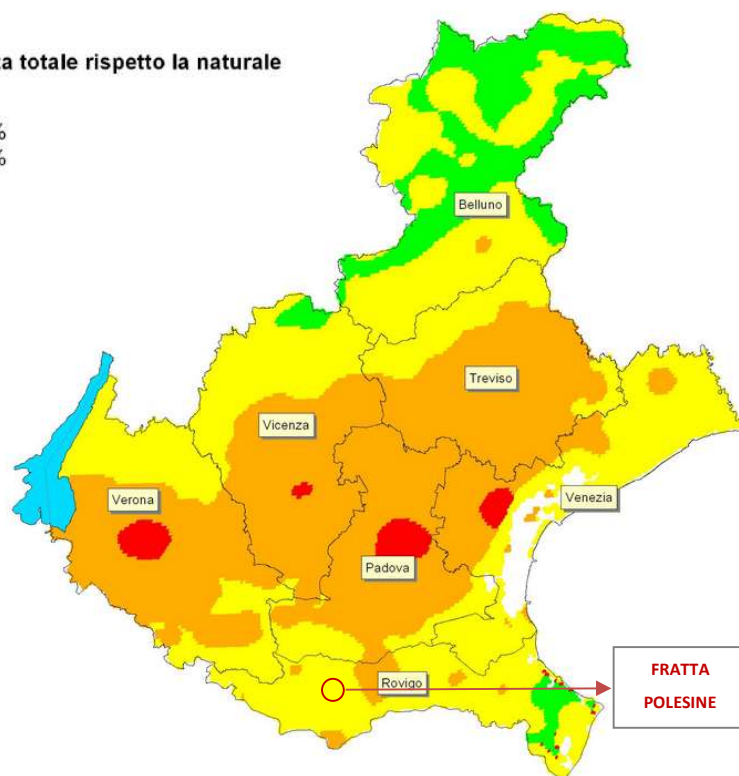


Figura 8 Brillanza del cielo notturno sulla Regione Veneto (fonte ARPAV)

### 2.3 SUDDIVISIONE IN AREE CON SVILUPPO OMOGENEO

Il Comune di Fratta Polesine è stato suddiviso in aree omogenee, al fine di osservare le diverse tipologie di destinazione d'uso del suolo del territorio.

Per lo studio delle aree omogenee è stata utilizzata la perimetrazione del Piano degli Interventi (PI), oggetto nel 2020, che divide il territorio come sotto riportato.

**Zone "A"** (TESSUTO STORICO): 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. E in particolare:

- le aree con i relativi servizi, interne al perimetro dei centri storici definiti sulla base delle indicazioni dell'Atlante Regionale dei centri storici;
- gli edifici di valore culturale inclusi nella zona E;
- gli elementi urbani di interesse storico.

**Zona "B"** (EDILIZIA RESIDENZIALE CONSOLIDATA): comprende le parti di territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone di tipo A (le zone parzialmente coperte sono quelle che hanno un indice di superficie coperta non inferiore al 12,5% cioè come 1/8).

**Zone "C"** (EDILIZIA RESIDENZIALE DI ESPANSIONE): comprende le parti di territorio destinate alla costruzione di nuovi complessi insediativi oppure dove l'edificazione preesistente non superi l'indice di fabbricabilità citato per le zone di tipo B.

**Zone "D"** (PRODUTTIVA): comprende le parti di territorio predestinate all'insediamento di impianti industriali; sono ivi compresi i complessi ricettivi all'aperto, in relazione alla loro classificazione in villaggi, e le attrezzature turistiche e funzionali alla portualità.

**Zone "E"** (AGRICOLA): comprende le parti di territorio destinate ad uso agricolo (escluse le parti dove, con gli insediamenti, diventano zone di tipo C); sono comprese in questa categoria le aree golenali e isole fluviali di norma destinate allo svolgimento dell'attività agricola, da conservare e tutelare.

**Zone "F"** (ATTREZZATURE E SERVIZI DI INTERESSE GENERALE): comprende le parti di territorio destinate ad attrezzature e impianti di interesse generale o speciale:

- aree per l'istruzione;
- aree per attrezzature di interesse comune;
- aree per chiese e servizi religiosi;
- aree per spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport;
- aree per parcheggi;
- aree per impianti tecnologici e per servizi speciali;
- aree cimiteriali;
- Zone di rispetto cimiteriale;
- Zona di rispetto tecnologico (depuratori, centrale dell'acquedotto);
- Zona per fasce di rispetto fluviale.

Il territorio comunale di Fratta Polesine è prevalentemente caratterizzato da aree a destinazione agricola.

La parte sud-ovest del centro è costituito da un'area produttiva sede di numerose aziende. Nella parte più a sud invece il PI prevede lo sviluppo dell'area produttiva in corrispondenza all'ingresso/uscita alla strada statale. La parte est del centro storico invece è occupata in prevalenza da quartieri residenziali classificati come zona B, alternati a piccole zone F di servizi comuni.

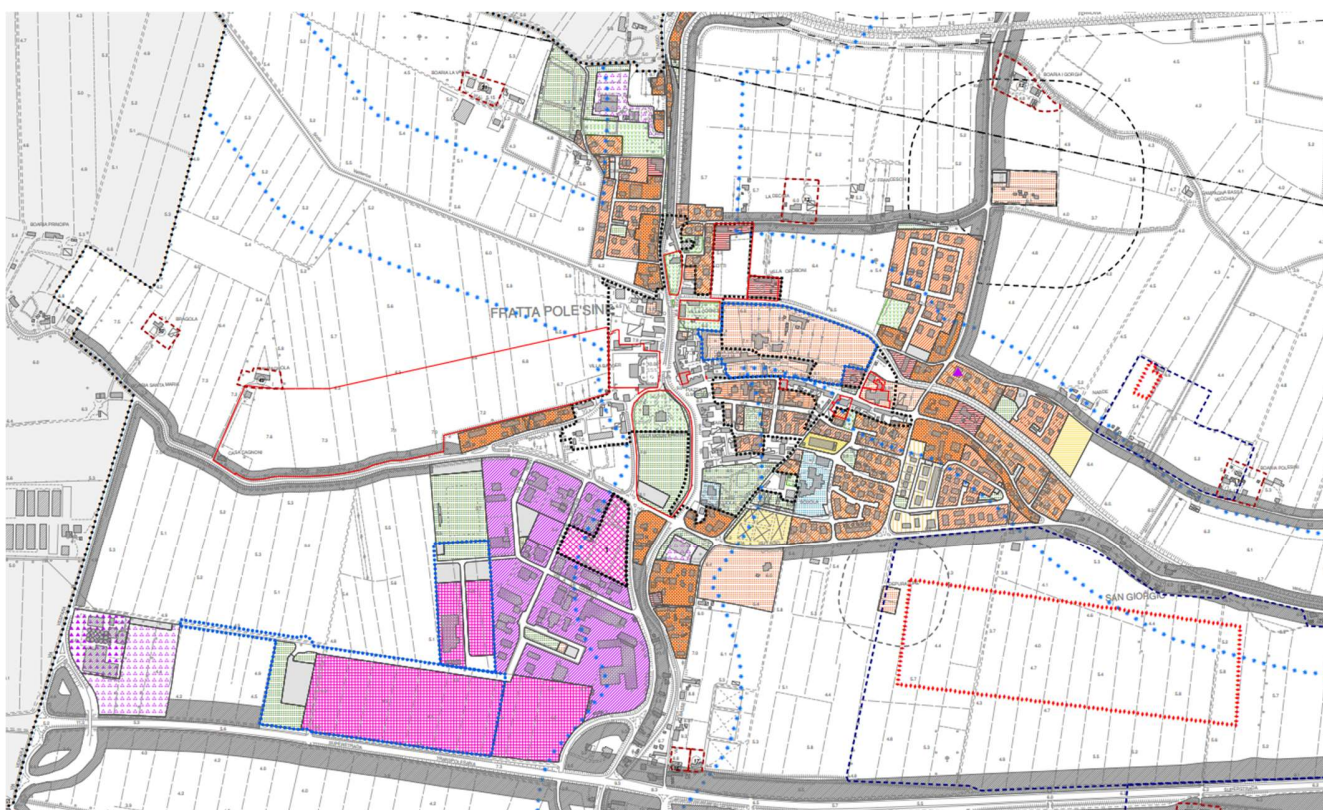


Figura 9 Suddivisione in aree omogenee: centro di Fratta Polesine (Fonte: estratto PI)

## 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 (4000-5000 in 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: l'efficienza luminosa finale sarà quindi il 50% di quella emessa dal LED.

La maggior parte degli impianti di illuminazione pubblica a Fratta Polesine è caratterizzata quasi totalmente da apparecchi con sorgenti luminose SAP.

A partire dal 2008 il Comune di Fratta Polesine ha realizzato degli interventi per l'adeguamento normativo degli impianti comunali, i lavori di riqualificazione degli impianti hanno portato anche ad un progressivo ampliamento del numero di corpi luce.

Attualmente il Comune di Fratta Polesine si avvale di un servizio di gestione pluriennale dell'impianto di illuminazione pubblica, comprensivo della realizzazione degli interventi di adeguamento normativo, di efficientamento energetico, di manutenzione ordinaria e straordinaria. La concessione in essere scadrà nel 2028.

## 2.5 PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E PAESAGGISTICO-NATURALISTICO

Tra le finalità del PICIL c'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 Fratta polesine, sono numerosi, e si possono così suddividere:

- i centri storici;
- le ville e gli edifici di interesse storico o ambientale inseriti in area urbana o zona agricola;
- i parchi e giardini di interesse storico architettonico.

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 vengono individuati quelli del capoluogo, oltre a quelli situati nella frazione di Paolino.
























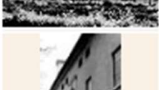











Figura 10 Centri storici di Fratta Polesine e Polino (Fonte: Atlante dei Centri Storici del Veneto)

### 2.5.2 LE VILLE E GLI EDIFICI DI INTERESSE STORICO-ARCHITETTONICO

Gli immobili di particolare pregio storico-artistico del Comune di Fratta Polesine comprendono, oltre a ville storiche e edifici di valore monumentale testimoniale, anche monumenti che testimoniano la storia del paese.

Per determinare gli edifici con il più alto valore storico, artistico e culturale si è scelto di prendere in esame tutte le ville presenti nel catalogo Regionale delle Ville Venete, elencate come di seguito:



	Galleria	Denominazione						
		Tipologia	Comune	Provincia	Autore	Secolo	Visitabile	Mappa
1			Fratta Polesine	RO	Bellettato Vincenzo	XVIII	no	
2			Fratta Polesine	RO		XVIII	no	
3			Fratta Polesine	RO		XVIII	no	
4			Fratta Polesine	RO		XVIII	no	
5			Fratta Polesine	RO		XVIII	si	
6			Fratta Polesine	RO		XVIII	no	
7			Fratta Polesine	RO		XVII	si	
8			Fratta Polesine	RO		XVIII	no	
9			Fratta Polesine	RO		XVIII	si	
10			Fratta Polesine	RO		XVI	no	
11			Fratta Polesine	RO		XVII	si	

12		<b>Villa Dolfin, (Casa della Divina Provvidenza)</b>					
	A	Fratta Polesine	RO		XVIII	no	
13		<b>Villa Davi, Matteotti, Boniotti, (Museo Giacomo Matteotti)</b>					
	A	Fratta Polesine	RO		XVIII	no	
14		<b>Villa Grimani-Molin-Bragadin, Guerrin, Avezzù</b>					
	A	Fratta Polesine	RO	Groppino Domenico	XVI	si	
15		<b>Villa Oroboli, Duò - Franceschetti - Zerbinato</b>					
	A	Fratta Polesine	RO		XVII	si	
16		<b>Villa dei Villa, Fanan - Bazzano</b>					
	A	Fratta Polesine	RO		XVIII	si	
17		<b>Villa Badoer, detta "La Badoera"</b>					
	A	Fratta Polesine	RO	Palladio Andrea	XVI	si	

Figura 11 Ville Venete di Fratta Polesine (Fonte: IRVV)



Figura 12 Localizzazione Ville venete e edifici vincoli (Fonte: Elaborazione PUAM)



Dall'elenco si evince che il patrimonio storico di Fratta è molto ricco, 17 le ville di cui 8 tutt'oggi visitabili. La più importante e conosciuta è Villa Badoer dell'architetto Andrea Palladio, costruita tra il 1555 ed il 1557 e una delle più prestigiose del Veneto. Vicino sorge Villa Molin-Avezzù, l'ignoto architetto ha preso ispirazione proprio a Palladio. Quasi tutte le ville sono localizzate nel centro di Fratta Polesine, a parte Ca' Cornera, Bellettato che si trova nella frazione di Paolino.

### 2.5.3 PARCHI DI INTERESSE STORICO ARCHITETTONICO

Il Parco Labia insieme all'omonima villa, costituisce un complesso ottocentesco di grande pregio per la comunità di Fratta Polesine. È delimitato sul fronte strada da una pregevole recinzione con pilastri, inferriate e cancelli in ferro battuto. Il parco si estende prevalentemente alle spalle dell'ex villa, e presenta caratteristiche tipiche dello stile romantico, con sentieri curvilinei che attraversano fitte masse arboree, ospita al suo interno numerose specie arboree ed arbustive rare. Inoltre vi sono due "ghiacciaie" e un canale sotterraneo che alimenta un laghetto artificiale.

A testimonianza del complesso rimangono oggi solamente la chiesetta e parte del grande giardino. La casa settecentesca fu colpita da un bombardamento nel 1945, venne abbattuta l'anno successivo per essere ricostruita nel 1956 secondo modi settecenteschi ma con una conformazione abbastanza diversa dall'originale. La villa appartenuta ai conti Labia, nel 1972 diviene proprietà del comune di Fratta Polesine ed ora adibita a sede della Scuola Media Statale "A. Palladio".



Figura 13 Parco Labia e Scuola Media "A. Palladio"

## 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 presi in considerazione gli elementi di valore naturalistico-ambientale presenti nel Comune di Fratta Polesine.

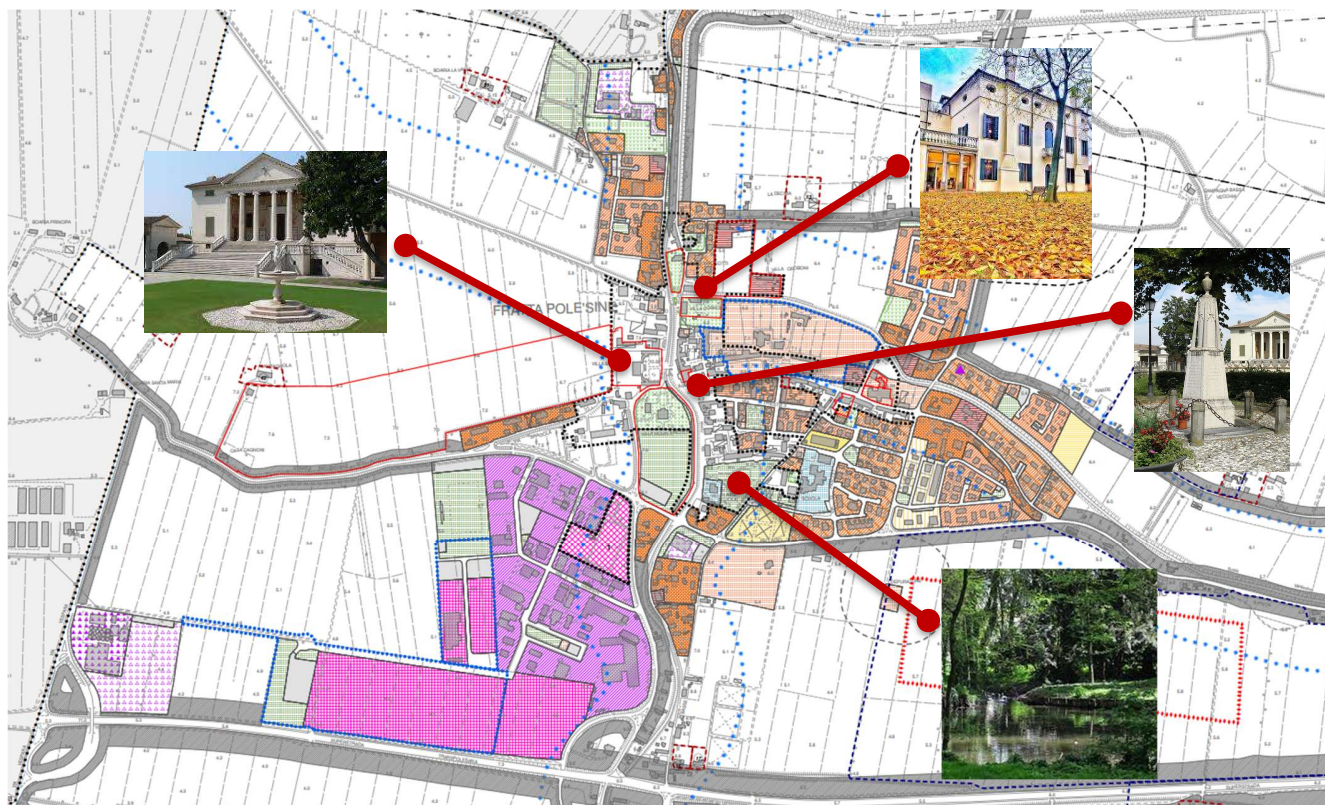


Figura 14 Monumenti e edifici vincolati del centro storico di Fratta Polesine (Fonte: Elaborazione PUAM)

Le pertinenze degli edifici storici, il centro storico, le zone archeologiche, 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.

## 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 le caratteristiche degli habitat presenti nelle aree protette che ricadono nel Comune di Fratta Polesine, così come nei territori limitrofi. In particolare, si fa riferimento alle aree SIC e ZPS poiché, come descritto nei paragrafi precedenti, l'ambito in esame non rientra in alcuna fascia di rispetto di 25 km relativa agli Osservatori astronomici e astrofisici: la Legge n.17 del 2009, infatti, definisce "fascia di rispetto" l'area circoscritta agli osservatori astronomici, ai siti di osservazione, nonché le intere aree naturali protette, la cui estensione di raggio è determinata dall'articolo 8, comma 7, lettere a), b), c).

Nella Regione del Veneto, sono presenti complessivamente 128 siti di rete Natura 2000, con 67 ZPS e 102 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 Fratta Polesine non è interessato da aree protette, Siti di Importanza Comunitaria o Zone di Protezione Ambientale della Rete Natura 2000 ai sensi della direttiva comunitaria 92/43/CEE e D.P.R. 357/1997 e della DGR n.3173 del 10 ottobre 2006 (Regione Veneto).

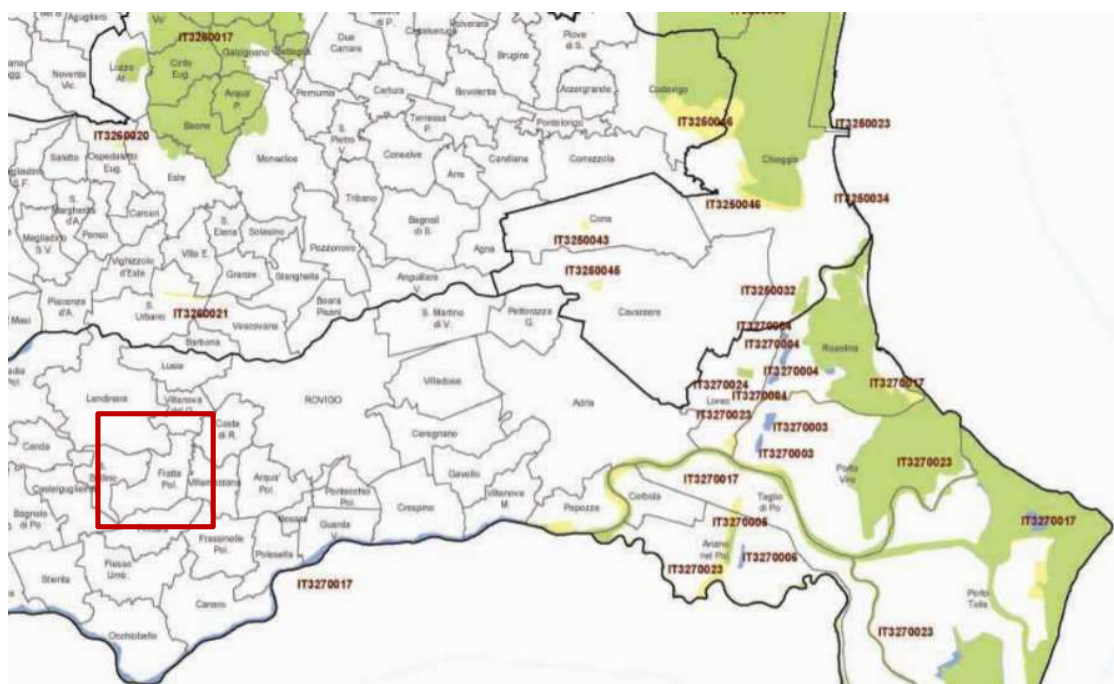


Figura 15 SIC e ZPS del Veneto (Fonte: Rete Natura 2000)

Gli ambiti più prossimi al territorio comunale risultano essere:

- ZPS IT3260021 “Bacino Val Grande – Lavacci”, una piccola zona umida di origine in parte artificiale, inserita in un contesto a carattere agrario, che rappresenta una importante zona per l’avifauna migratoria acquatica;
- SIC IT3270017 “Delta del Po: tratto terminale e Delta Veneto”, un sito caratterizzato dalla presenza di un insieme fluviale con un tratto di fiume di rilevanti dimensioni e portata, con sistema deltizio, sistemi dunali costieri, zone umide vallive, formazioni sabbiose (scanni) e isole fluviali con golene e lanche.

L’assenza di aree protette all’interno dei confini comunali, tuttavia, non implica la carenza di ecosistemi di valore: oltre alle core-area, infatti, vi sono aree di connessione, che comprendono le aree di completamento delle aree nucleo e le “buffer zone”, ossia delle fasce tampone necessarie per ridurre i fattori di minaccia alle aree nucleo e ai corridoi ecologici.



Queste ultime, a loro volta, sono delle fasce mirate a consentire lo scambio di individui tra le aree nucleo, così da ridurre il rischio di estinzione delle singole popolazioni locali. È in queste zone che andranno applicate le misure gestionali particolari per ridurre l'inquinamento luminoso nel territorio di Fratta Polesine: tra queste, ad esempio, utilizzare lampade a basso impatto, evitare che il fascio di luce sia indirizzato verso il cielo, eliminare le fonti di illuminazione diretta dei rifugi utilizzati dai chiroterri, e incoraggiare la presenza di impianti dotati di orologi astronomici o crepuscolari.

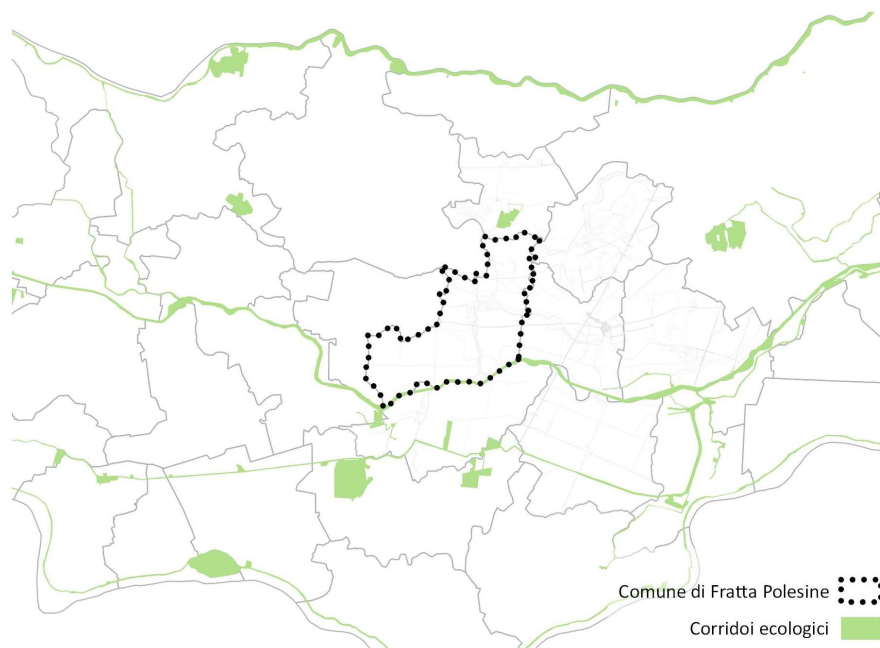


Figura 16 Corridoi ecologici (Fonte: Elaborazione PUAM)

## 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 essenziali devono essere ottenuti cercando al contempo di mantenere i servizi ai cittadini e 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 DICHIARATI DAL GESTORE

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, negli anni 2020/21/22: le informazioni sono espresse ed ordinate secondo il codice POD relativo al contatore all'interno del quadro elettrico.

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

QUADRO	POD	INDIRIZZO FORNITURA	2020 [kWh]	2021 [kWh]
AA	IT001E35953089	VIA RUGA 12	65.598,87	60.299,00
AB	IT001E35528014	VIA VALLE 177	8.187,02	8.264,00
AC	IT001E33572702	VIA SAN LIBERATO 99999	6.556,00	6.398,00
AD	IT001E35953329	VIA ALDO MORO 4	51.093,28	44.555,00
AE	IT001E32468313	VIA GIOVANNI MONTI 99999	13.480,09	13.566,00
AF	IT001E32302863	VIA RONCHI 99999	9.854,94	10.107,00
AG	IT001E35872951	VIA ALCIDE DE GASPERI 110	18.095,83	17.954,00
AH	IT001E35953158	VIA RAMEDELLO BASSO 379	4.172,81	4.236,00
AI	IT001E33621580	VIA ARGINE ADIGETTO 354	43.408,04	50.088,00
AM	IT001E31476176	VIA BASSE 99999	3.858,58	3.966,00
AL	IT001E35953711	VIA BASSE 380	10.741,78	10.879,00
AN	IT001E32482582	VIA CANALBIANCO 99999	5.993,37	5.797,00
AO	IT001E31581464	VIA PIZZON 99999	3.537,37	3.561,00
AP	IT001E32310233	VIA BASSA PAOLINO 99999	14.216,30	14.653,00
AQ	IT001E35953304	VIA PALAZZINE 12	22.755,45	22.423,00
AR	IT001E31644661	VIA PALAZZINE 99999	716,25	678,00
AS	IT001E35953558	VIA CAMPAGNA VECCHIA 1200	4.817,24	4.885,00
AT	IT001E32271932	VIA VESPARA 99999	1.984,16	1.927,00
AU	IT001E31483683	VIA ZABARELLA 99999	1.881,41	2.041,00
AV	IT001E32302840	VIA SAN GIORGIO 99999	8.652,88	8.445,00
AZ	IT001E33580045	VIA VESPARA 99999	6.804,39	6.538,00
BA	IT001E34652738	VIA CAMPAGNA VECCHIA 99999	843,94	920,00
Q_INT	IT001E32313193	VIA MONTI GIOVANNI SN	-	283,00
<b>TOTALE</b>			<b>307.250,00</b>	<b>302.463,00</b>

In totale, l'impianto di illuminazione pubblica del comune di Fratta Polesine conta 1094 armature di proprietà comunale dichiarati dal gestore del servizio, che si occupa della fornitura di energia elettrica e della manutenzione ordinaria e straordinaria.

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: 2.501 abitanti;
- la superficie totale del territorio: 20,97 km<sup>2</sup>;
- la superficie urbanizzata: circa 2,42 km<sup>2</sup>;
- i chilometri di strade servite dall'impianto: circa 42,43 km.

A seguire, sono presentati in tabella ed in figura gli indicatori calcolati come indicato dalla L.R. 17 del 2009. I consumi utilizzati sono la media dei consumi annui del 2020 e 2021.

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

Anno	2020 - 2021
Apparecchi n°	1094
Consumi kWh	304.856,50
kWh / punto luce	278,66
kWh / ABITANTE	121,89
kWh / Km <sup>2</sup> SUPERFICIE URBANIZZATA	125.973,80
kWh / Km STRADALE ILLUMINATE	7.184,93

Si segnala che l'indicatore "numero di punti luce rispetto ad abitanti" è inferiore rispetto alla media nazionale, la quale si attesta a 6 abitanti serviti da un punto luce. Il Consumo di energia per abitante risulta più elevato rispetto alla media nazionale di 90 kWh/anno per abitante.

Tabella 4 Indicatori sui consumi energetici della rete di illuminazione pubblica comunale (fonte Arpav 2016)

Nazione	Consumo per abitante (kWh)	Numero Abitanti per punto luce
Italia	90	6,67
Fratta Polesine	121,89	2,28



### 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);
- 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).

La classificazione secondo il Codice della Strada (CDS) risulta comunque una base fondamentale di partenza, per la successiva classificazione illuminotecnica. Il Comune di Fratta Polesine, tuttavia, non è dotato di una vera e propria classificazione stradale, né di un Piano del Traffico, pertanto si è provveduto, con il presente Piano, a redigere una proposta di classificazione del tracciato viario secondo il Codice della Strada.

Successivamente, 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 CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE DELLA RETE STRADALE

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

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

- D - STRADA URBANA DI SCORRIMENTO: strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico, ciascuna con almeno due corsie di marcia, ed una eventuale corsia riservata ai mezzi pubblici, banchina pavimentata a destra e marciapiedi, con le eventuali intersezioni a raso semaforizzate; per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali esterne alla carreggiata, entrambe con immissioni ed uscite concentrate.
- E - STRADA URBANA DI QUARTIERE: strada ad unica carreggiata con almeno due corsie, banchine pavimentate e marciapiedi; per la sosta sono previste aree attrezzate con apposita corsia di manovra, esterna alla carreggiata.
- F - STRADA LOCALE: strada urbana od extraurbana opportunamente sistemata ai fini di cui al comma 1 non facente parte degli altri tipi di strade.

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 planaltimetriche 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

IN AMBITO  
EXTRAURBANO

A extraurbane

B

C

F extraurbane

IN AMBITO  
URBANO

A urbane

D

E

F urbane

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 <sub>1</sub>	Autostrade extraurbane	2	2	2	1 100	
	Autostrade urbane	2	2	2	1 550	
A <sub>2</sub>	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 urbana o extraurbana
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.

### 3.1.1 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 infrastrutturale del Comune di Fratta Polesine è caratterizzato da tre arterie principali

- S.S. 434 Transpolesana;
- S.P. 16 Villanova del Ghebbo - Occhiobello;
- S.P. 24 Arquà Polesine – Fratta Polesine;

La cd Strada Transpolesana attraversa il territorio comunale in direzione est-ovest parallelamente alla S.P. 24 e perpendicolarmente alla S.P. 16, che invece attraversa il territorio da nord a sud passando per il centro dove la S.P. 24 si innesta.

Le strade provinciali sono state classificate dall'ente proprietario come *F strade locali extraurbane*, mentre quelle regionali sono classificate come *B strade extraurbane principali*.

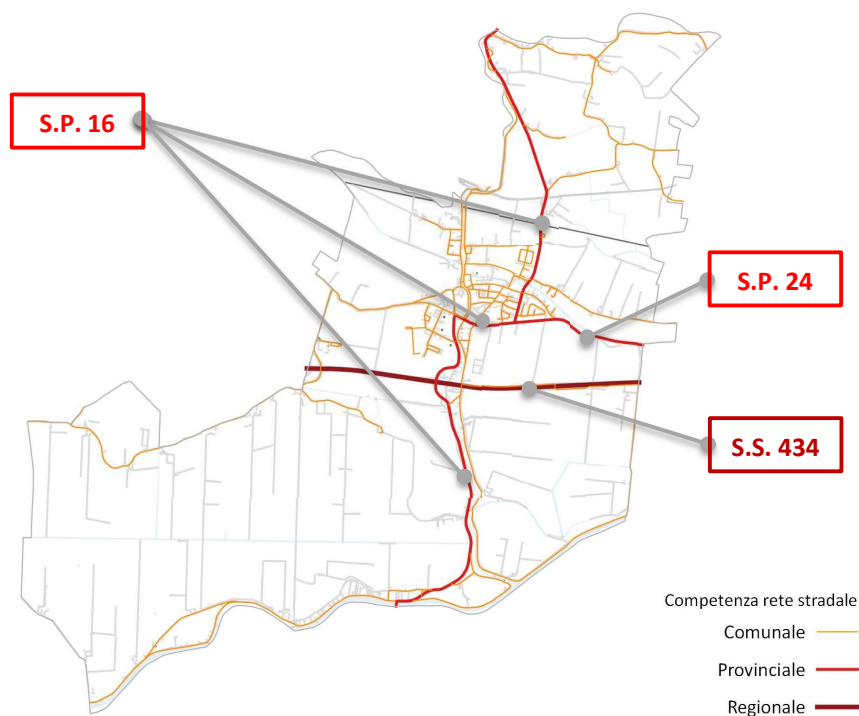


Figura 17 Competenza della rete stradale del comune di Fratta Polesine

(Fonte: Elaborazione PUAM)

Oltre alla viabilità regionale e provinciale il territorio è caratterizzato da un reticolo viario costituito prevalentemente di strade comunali che uniscono le frazioni e in centri abitati. Le caratteristiche geometriche e di fatto anche funzionali delle strade extraurbane sono alle strade F extraurbane e servono principalmente un indotto locale.

Infatti, le sezioni delle carreggiate, permettono lo scorrimento di traffico di modesta e per alcuni tratti, di ridotte entità.

### 3.2 PROPOSTA DI CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE SECONDO IL CODICE DELLA STRADA

Sulla base di tutte le considerazioni sopra esposte e le informazioni disponibili è stata definita una classificazione funzionale delle strade alla quale corrisponde la classificazione secondo il codice della strada.

Le strade locali extraurbane sono state divise in due categorie in base al limite di velocità: **“Strade locali Extraurbane (tipi F1 e F2)”** che possono avere limite di velocità di 70 o 90 Km/h e **“Strade locali Extraurbane”** con limite a 50 Km/h.

Per quanto riguarda le strade interne ai centri abitati sono state classificate con le seguenti tipologie: **“strade locali urbane”**, **“strade locali interzonali”**, alle quali si aggiungono alcune aree pedonali e percorsi ciclabili.

Le **“strade locali urbane”** sono quelle che collegano le varie zone del Centro Abitato e di accesso alle singole proprietà o insieme di residenze, mentre sono state identificate come **“strade locali interzonali”** tutte le strade interne principali con un ruolo di penetrazione e distribuzione rispetto alla rete locale di quartiere o alle strade minori con ruolo di accesso. Si precisa che alla data di redazione del PICIL la classificazione funzionale della rete stradale proposta non è ancora stata approvata; ciò nonostante eventuali ulteriori integrazioni o modifiche (introdotte anche con altri strumenti) comporteranno una revisione della suddetta classificazione, ma non implicheranno di fatto nessuna variante ai contenuti del presente Piano.

In assenza di una dettagliata classificazione funzionale delle strade comunali, la classificazione è stata effettuata sulla base dello stato di fatto delle strade esistenti, comparando le caratteristiche delle stesse con quelle indicate dal nuovo codice della strada nonché esaminando specifiche delibere comunali, provinciali e regionali.

Sulla base di tali informazioni si è provveduto a redigere una cartografia in formato digitale con una proposta di classificazione stradale (Tavola 01). Sono stati individuati i limiti del centro abitato, all'interno dei quali tutte le strade sono classificate come **“urbane”**, mentre all'esterno risultano **“extraurbane”**. Si sottolinea che la classificazione è stata effettuata in base all'osservazione dello stato attuale delle strade, considerando i limiti di velocità esistenti, la sezione stradale e la presenza o meno di collegamenti con strade provinciali o statali. La classificazione secondo il Codice della Strada è stata condivisa nel mese di ottobre con il Responsabile del Servizio LL.PP. e Manutenzioni.

La classificazione delle strade viene eseguita per definire la classe illuminotecnica di ingresso indispensabile per definire i valori progettuali di luminanza che devono rispettare i progetti illuminotecnici.

La classificazione è stata redatta seguendo: il Codice della Strada (D.Lgs. 285 del 30/04/1992 e successive modifiche) e il D.M. n. 6792 del 05/12/2001 e s.m.i. esclusivamente con la finalità di individuare la classificazione illuminotecnica di ingresso. Per questo motivo, salvo ulteriori disposizioni e atti del Comune, non può avere ulteriori finalità ed applicazioni.

Tabella 7 Tipologia di strada e caratteristiche

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 <sub>1</sub>	Autostrade extraurbane	2	2	2	1 100	
	Autostrade urbane	2	2	2	1 550	
A <sub>2</sub>	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.

### **LE STRADE URBANE DI QUARTIERE**

Hanno la funzione di collegamento tra i settori della città e rappresentano l'ossatura principale della rete cittadina. La rete urbana di quartiere in ambito urbano è costituita essenzialmente da via Martiri Della Libertà.

Si tratta degli elementi su cui garantire condizioni di massima capacità per il deflusso dei veicoli. In ambito urbano la coesistenza delle componenti deboli genera zone di conflitto (marciapiedi, fermate bus, piste ciclabili, attraversamenti pedonali), da attrezzare opportunamente con l'illuminazione.

Le strade urbane di quartiere al di fuori dell'ambito di centro abitato si configurano come strade extraurbane secondarie.

### **LE STRADE URBANE INTERZONALI**

Hanno la funzione di collegare settori dello stesso quartiere e/o quartieri limitrofi, oltre a rappresentare spesso l'asse viario principale di riferimento del quartiere. Sono le strade che nell'ambito dei quartieri hanno una funzione interna di collegamento tra le varie zone. Sono ammesse tutte le componenti di mobilità compresa la sosta laterale ed il transito del trasporto pubblico.

### **LE STRADE LOCALI URBANE ED EXTRAURBANE**

Sono le strade che svolgono la funzione di diretto collegamento tra edifici, per gli spostamenti pedonali e per la parte iniziale e finale degli spostamenti veicolari (ultimi cento metri). In ambito extraurbano sono le strade dalle B e C di livello locale quali strade comunali o vicinali.

### **STRADE LOCALI A DESTINAZIONE PARTICOLARE**

Si tratta, in ambito extraurbano, di strade agricole, forestali, consortili e simili, nelle quali le dimensioni della piattaforma vanno riferite in particolare all'ingombro dei veicoli di cui è previsto il transito. In ambito urbano ricadono in queste considerazioni le strade residenziali, nelle quali prevale l'esigenza di adattare lo spazio stradale ai volumi costruiti ed alle necessità dei pedoni. Possono ricadere in questa tipologia le strade extraurbane che collegano le sacche, le valli e ratti di laguna.

Tutte le strade (Provinciali, Comunali e private) sono localizzate e identificate con il nome della via, mentre per suddividere le arterie stradali tra urbane ed extraurbane è stato considerato il perimetro del centro abitato approvato con Delibera di Giunta n. 99 del 10/10/2001.

Di seguito si riporta la classificazione funzionale della rete stradale condivisa con il responsabile dell'area lavori pubblici e manutenzioni.



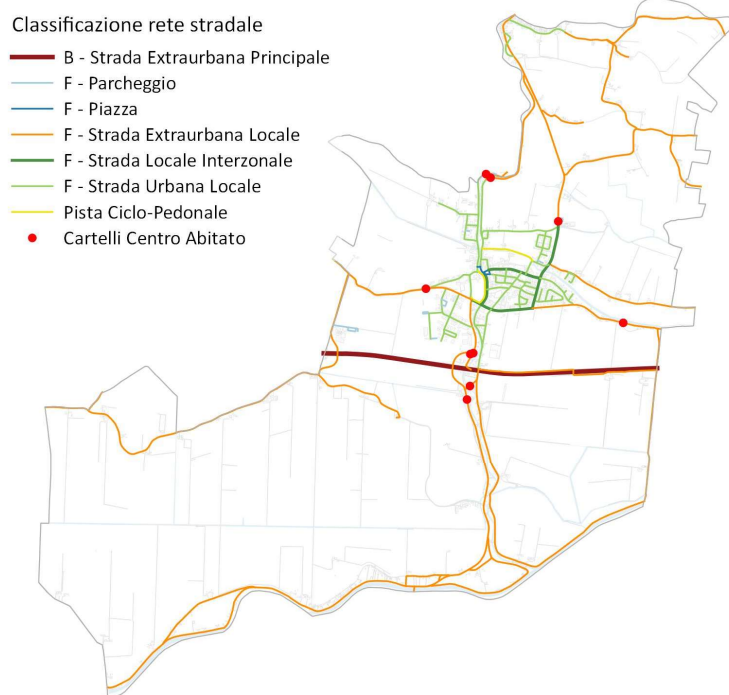


Figura 18 Proposta di classificazione funzionale della rete stradale – Comparazione ai sensi del D.Lgs./1992 e s.m.i. ai fini illuminotecnici

(Fonte: Elaborazione PUAM)

### 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.

A novembre 2016 è stata pubblicata la nuova edizione della UNI 11248:2016 "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche" in adeguamento alla pubblicazione, ad inizio anno, delle quattro parti della norma europea UNI EN 13201 nella sua edizione 2016.

La nuova UNI 11248 ottimizza la metodologia progettuale, puntando al risparmio energetico e alla conseguente riduzione dell'inquinamento luminoso dovuta al minor flusso luminoso installato e quindi alle minori dispersioni verso l'alto della luce riflessa dalle superfici illuminate. I punti salienti della norma sono quattro:

- la ridefinizione del prospetto che lega la categoria illuminotecnica di ingresso alla classificazione delle strade, con alcune riduzioni nei requisiti massimi;

- la suddivisione dei parametri di influenza in quelli costanti nel tempo (usati per la determinazione della categoria illuminotecnica di progetto) e quelli variabili nel tempo (usati per definire le categorie illuminotecniche di esercizio);
- la riduzione consentita di categoria illuminotecnica: eccetto casi particolari, il decremento massimo consentito della categoria illuminotecnica di progetto a partire dalla categoria illuminotecnica di ingresso è pari a due categorie. Il decremento massimo consentito per la categoria illuminotecnica di esercizio a partire dalla categoria illuminotecnica di progetto è pari a una categoria, qualora la riduzione della categoria illuminotecnica di progetto sia pari a due categorie illuminotecniche, altrimenti il decremento non potrà essere superiore a due categorie. È possibile ridurre fino a tre categorie illuminotecniche quella di progetto esclusivamente per gli impianti adattivi del tipo FAI (Full Adaptive Installation), ossia per quegli impianti che controllano il flusso luminoso mediante il campionamento continuo del flusso di traffico, della luminanza (categorie illuminotecniche M) o dell'illuminamento (categorie illuminotecniche C e P) e delle condizioni meteorologiche;
- indicazioni dettagliate per individuare correttamente le zone di studio nella progettazione dell'illuminazione delle intersezioni stradali.

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 è definita da 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**

Riguardano i conducenti dei veicoli motorizzati su vie di traffico e, in alcuni Paesi, anche su strade urbane, che consentono velocità di marcia medio/alte. Le categorie M si basano quindi sulla luminanza del manto stradale e presentano requisiti crescenti, nell'ordine M6, M5, ... M1, che costituiscono i gradi di livello di illuminazione misurato per esempio mediante l'illuminamento.

### **CATEGORIE C**

Riguardano i conducenti di veicoli motorizzati, ma si riferiscono a zone di conflitto come strade in zone

commerciali, incroci stradali di una certa complessità, rotonde e zone con presenza di coda, in cui le convenzioni per i calcoli della luminanza del manto stradale non valgono o risultano inapplicabili.

### **CATEGORIE P/HS**

Riguardano pedoni e ciclisti su marciapiedi, piste ciclabili, corsie di emergenza e altre zone della strada separate o lungo la carreggiata di una via di traffico, nonché strade urbane, strade pedonali, parcheggi, cortili scolastici, etc. I criteri illuminotecnici delle categorie P si basano sull'illuminamento orizzontale sulla zona della strada e sono espressi mediante l'illuminamento medio minimo.

I criteri illuminotecnici delle categorie HS si basano sull'illuminamento emisferico sulla zona della strada e sono espressi mediante l'illuminamento medio minimo.

### **CATEGORIE SC**

Sono concepite come categorie complementari da utilizzare nelle situazioni in cui l'illuminazione pubblica è necessaria per l'individuazione di persone e oggetti e in zone della strada con un tasso di criminalità più alto del normale; si basano sull'illuminamento semicilindrico.

### **CATEGORIE EV**

Sono concepite come una categoria complementare da utilizzare quando vi sono superfici verticali che devono essere viste in zone della strada come stazioni di pedaggio, zone di intersezione, ecc.; si basano sull'illuminamento del piano verticale.

Ovviamente l'obiettivo rimane sempre quello di indirizzare verso la sostituzione dei corpi illuminanti impattanti con quelli che "sono considerati antinquinamento luminoso e a ridotto consumo energetico solo gli impianti che contemporaneamente siano: (...) realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta o di illuminamento medio mantenuto previsto dalle norme di sicurezza specifiche; in assenza di norme di sicurezza specifiche la luminanza media sulle superfici non deve superare 1 cd/mq27"

Tabella 8 Classi illuminotecniche di ingresso per tipo di strada

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h <sup>-1</sup> ]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A <sub>1</sub>	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A <sub>2</sub>	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) <sup>1)</sup>	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 <sup>2)</sup>	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F <sup>3)</sup>	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) <sup>1)</sup>	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 <sup>4)</sup>	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare <sup>1)</sup>	30	
1) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792 <sup>10)</sup>			
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 PICIL" nulla ha a che vedere con la categoria cosiddetta "di progetto", così come definita dalla norma UNI 11248/2016 "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 definizione di quest'ultima sarà sempre a cura del progettista dell'impianto di illuminazione pubblica.

La categoria illuminotecnica che viene utilizzata per il dimensionamento degli impianti è quella di progetto, che si ricava a partire dalla categoria di ingresso diminuendola normalmente di una o due classi sulla base della valutazione dei rischi in funzione dei parametri di influenza tratti dalla norma UNI 11248-2016 e riportati nella tabella.

### 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 9 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	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] %	$R_{EI}^{d)}$ [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 10 Luminanze delle superfici stradali in base alle categorie C tratte dalla norma EN 13201-2: 2016

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	$\bar{E}$ [minimo mantenuto] lx	$U_0$ [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 11 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 12 Categorie Illuminotecniche HS in base alla norma EN 13201-2: 2016

Categoria	Illuminamento emisferico	
	$\bar{E}_{hs}$ [minimo mantenuto] lx	$U_0$ [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:

- **la classe M** si utilizza per strade, urbane o extraurbane, con traffico prevalentemente motorizzato e dove è possibile calcolare i valori di luminanza;
- **la classe C** si utilizza per strade motorizzate, pedonali, dove sono presenti zone di conflitto o dove non è possibile calcolare i valori di luminanza: strade commerciali, centri storici, rotonde, incroci, strade con pedoni e ciclisti, sottopassi;
- **le classi P + HS** sono per aree con utilizzi prevalentemente pedonali o ciclabili: strade residenziali, zone adiacenti alla carreggiata come corsie di emergenza, parcheggi, marciapiedi;
- **le classi EV + ES** sono classi aggiuntive dove è importante calcolare gli illuminamenti semicilindrici o verticali, ovvero dove il riconoscimento dei volti o delle superfici verticali assumono notevole importanza.

### 3.3.2 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 13 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 <sup>1) 2)</sup>	1
Segnaletica cospicua <sup>3)</sup> 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 <sup>[5]</sup> .	

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 14 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 15 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 (per flusso di traffico minore del 12,5%)	4

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 comunale di Fratta Polesine, 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.

### 3.4 CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLA RETE STRADALE

Eseguita la classificazione stradale, secondo 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.

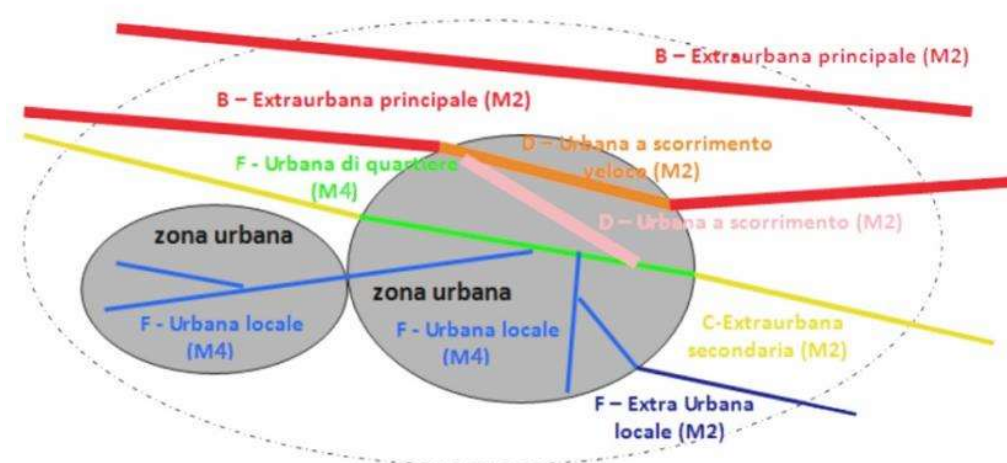


Figura 19 Schema esemplificativo dei valori di classificazione secondo la norma (Fonte: letteratura)

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 Fratta Polesine. Per alcune situazioni particolari è stato proposto l'inserimento di un limite di velocità per la rete stradale extraurbana, con caratteristiche geometriche limitate, in modo da poter abbassare la classe illuminotecnica, in quanto, essendo fuori dal centro abitato e non essendo prescritto nessun limite, la velocità consentita è di 90 Km/h e ai fini illuminotecnici andrebbe classificata in ingresso come M2, in viabilità in cui non è possibile raggiungere tali velocità.



Tabella 16 Classificazione illuminotecnica

CLASSE CDS	CATEGORIA STRADALE	NOME VIA	VELOCITA' ATTUALE	VELOCITA' PROPOSTA	NOTE	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO
B	STRADA EXTRAURBANA PRINCIPALE	SS434	110	-	-	M2	M2	M2
F	PARCHEGGIO	VIA B. SUOR CHIARA BOSATTA	-	-	-	P2	P3	P3
		VIA G. MONTI	-	-	-	P2	P3	P3
		VIA GIOVANNI PAOLO II	-	-	-	P2	P3	P3
		VIA PIETRO NENNI	-	-	-	P2	P3	P3
		VIA STAZIONE	-	-	-	P2	P3	P3
		VIA VESPARA	-	-	-	M4	M5	M5
	PIAZZA	PIAZZA G. MATTEOTTI	50	-	-	C3	C4	C4
		PIAZZA MARTIRI	30	-	SANPIETRINI	C3	C4	C4
			50	30	-	C3	C4	C4
	STRADA EXTRAURBANA LOCALE	SP16 - VIA B. PAOLINO	50	-	-	M2	M4	M4
			70	-	-	M2	M4	M4
		SP16 - VIA EUROPA UNITA	50	-	-	M4	M4	M4
			70	-	-	M2	M4	M4
		SP16 - VIA G. MONTI	70	-	-	M2	M4	M4
		SP16 - VIA ZABARELLA	50	-	-	M4	M4	M4
			70	-	-	M2	M4	M4
		SP24 - VIA A. PALLADIO	50	-	-	M4	M4	M4
		SP24 - VIA S. GIORGIO	50	-	-	M4	M4	M4
		SP49 - VIA A. DE GASPERI	50	-	-	M4	M4	M4
		VIA ARGINE ADIGETTO	30	-	-	M4	M5	M5
					-	M4	M5	M5
		VIA ARGINE SANTA MARIA	30	-	-	M4	M4	M4
		VIA ARGINE SCORTICO	30	-	-	M4	M5	M5
			50	-	-	M4	M5	M5
		VIA B. PAOLINO	50	-	-	M4	M5	M5
			ND	50	-	M4	M5	M5
		VIA B. ZAFFARDA	30	-	-	M4	M5	M5
		VIA BASSE	40	-	-	M4	M4	M4
			50	-	PERCORSO TURISTICO CICLO-PEDONALE	M4	M5	M5

CLASSE CDS	CATEGORIA STRADALE	NOME VIA	VELOCITA' ATTUALE	VELOCITA' PROPOSTA	NOTE	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO
F	STRADA EXTRAURBANA LOCALE	VIA BASSE	ND	50	PERCORSO TURISTICO CICLO-PEDONALE	M4	M5	M5
		VIA BRAGOLA	30	-	-	M4	M4	M4
			50	-	-	M4	M4	M4
			ND	50	-	M2	M4	M4
		VIA CAMPAGNA VECCHIA	ND	30	-	M4	M5	M5
		VIA CANALBIANCO	ND	50	-	M4	M5	M5
		VIA CHIAVICHE	ND	30	-	M4	M5	M5
		VIA FARTTESINA	ND	30	PERCORSO TURISTICO CICLO-PEDONALE	M4	M5	M5
		VIA GRANZE	ND	50	-	M4	M5	M5
		VIA PALAZZINE	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA PIZZON	ND	50	-	M4	M5	M5
		VIA RAMADELLO ALTO	ND	30	-	M4	M5	M5
		VIA RAMEDELLO BASSO	ND	30	STRADA CHIUSA	M4	M5	M5
		VIA RONCHI	50	30	-	M4	M5	M5
		VIA SABBIONI	ND	30	STERRATA	M4	M5	M5
		VIA STAZIONE	ND	50	-	M4	M5	M5
		VIA VALDENTRO	ND	50	-	M4	M5	M5
		VIA VESPARA	30	-	-	M4	M5	M5
			ND	30	-	M4	M5	M5
			ND	50	-	M4	M5	M5
	STRADA LOCALE INTERZONALE	SP16 - VIA A. PALLADIO	50	-	-	M3	M4	M4
		SP16 - VIA G. MONTI	50	-	-	M3	M4	M4
		VIA B. L. GUANELLA	30	-	-	M3	M4	M5
		VIA ROMA	50	-	-	M3	M4	M4
		VIA S. GIORGIO	30	-	-	M3	M4	M5
	STRADA URBANA LOCALE	STR. VALLE	30	-	-	M4	M5	M5
		VIA ALCIDE DE GASPERI	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA ALCIDE DEGASPERI	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA ALDO MORO	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA ANDRONA	50	-	-	M4	M5	M5
F	STRADA URBANA LOCALE	VIA ANTONIO CELEGHIN	50	-	STRADA CHIUSA	M4	M5	M5

CLASSE CDS	CATEGORIA STRADALE	NOME VIA	VELOCITA' ATTUALE	VELOCITA' PROPOSTA	NOTE	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO
		VIA ANTONIO CORNOLDI	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA ANTONIO FORTUNATO OROBONI	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA ANTONIO GRAMSCI	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA ANTONIO VILLA	50	-	STRADA CHIUSA	M4	M5	M5
		VIA ARGINE ADIGETTO	50	30	-	M4	M5	M5
		VIA ARGINE SCORTICO	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA B. SUOR CHIARA BOSATTA	30	-	-	M4	M5	M5
		VIA BASSE	30	-	PERCORSO TURISTICO CICLO-PEDONALE	M4	M5	M5
		VIA BELLETTATO	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA BRAGOLA	30	-	-	M4	M5	M5
		VIA BRUNO BOZZI	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA BRUNO BUOZZI	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA CA' PEPOLI	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA CAMPAGNAVECCHIA	ND	50	-	M4	M5	M5
		VIA DANTE ALIGHIERI	30	-	-	M4	M5	M5
		VIA ENRICO FERMI	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA FERRUCCIO GASPARETTO	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA G. PASCOLI	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA GIACOMO LEOPARDI	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA GIOVANNI PAOLO II	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA GIOVANNI TASSO	30	-	PERCORSO TURISTICO CICLO-PEDONALE	P2	P3	P3
					SANPIETRINI	C3	C4	C4
		VIA GIUSEPPE SARAGAT	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA M. FORTINI	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA OROBONI	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA PIETRO NENNI	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA RONCHI	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA RUGA	30	-	SANPIETRINI	C3	C4	C4
						M4	M5	M5
			50	-	-	M4	M5	M5
F	STRADA URBANA LOCALE	VIA S. GIORGIO	30	-	STRADA CHIUSA	M4	M5	M5
					-	M4	M5	M5

CLASSE CDS	CATEGORIA STRADALE	NOME VIA	VELOCITA' ATTUALE	VELOCITA' PROPOSTA	NOTE	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO
		VIA S. LIBERATO	30	-	PERCORSO TURISTICO CICLO-PEDONALE	M4	M5	M5
		VIA SAN PIETRO	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA TABAZZOTTO	50	-	-	M4	M5	M5
		VIA TRIESTE	50	-	STRADA CHIUSA	M4	M5	M5
					-	M4	M5	M5
		VIA ZABARELLA	30	-	SANPIETRINI	C3	C4	C4
			50	-	-	M4	M5	M5
		VIALE STAZIONE	30	-	-	M4	M5	M5

### 3.4.1 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/esercizio P4. 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 come indicato nella tabella seguente:

Tabella 17 Classificazione illuminotecnica delle piste ciclo-pedonali

CATEGORIA STRADALE	NOME VIA	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO
PISTA CICLO-PEDONALE	VIA ROMA	P2	P3	P3
PISTA CICLO-PEDONALE	VIA PALLADIO	P2	P3	P3
PISTA CICLO-PEDONALE	VIA RIVIERA SCOLO	P2	P3	P3

Anche alle intersezioni viene associata la categoria illuminotecnica in corrispondenza della classificazione dei rami stradali come da tabella a seguire.

Tabella 18 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

Tabella 19 Classificazione illuminotecnica delle principali intersezioni

NOME	ILLUMINATO	CATEGORIA STRADALE	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA INTERSEZIONE
INGRESSO SS 434	NO	B - STRADA EXTRAURBANA PRINCIPALE	M2	M2	C1
INTERSEZIONE VIA G. MONTI - VIA S. GIORGIO	SI	F - STRADA LOCALE INTERZONALE	M3	M4	C3
INTERSEZIONE VIA PALLADIO - VIA BRUNO BOZZI	SI	F - STRADA LOCALE INTERZONALE	M3	M4	C3
INTERSEZIONE VIA PALLADIO - VIA G. MONTI	SI	F - STRADA LOCALE INTERZONALE	M3	M4	C3
INTERSEZIONE VIA PALLADIO - VIA ROMA	SI	F - STRADA LOCALE INTERZONALE	M3	M4	C3
INTERSEZIONE VIA ZABARELLA - SS434	SI	F - STRADA EXTRAURBANA LOCALE	M4	M4	C3
INTERSEZIONE VIA ZABARELLA - VIA ALCIDE DE GASPERI	SI	F - STRADA EXTRAURBANA LOCALE	M4	M4	C3
INTERSEZIONE VIA PALLADIO - VIA ZABARELLA	SI	F - STRADA LOCALE INTERZONALE	M3	M4	C3
ROTATORIA VIA BRAGOLA - VIA ZABARELLA	SI	F - STRADA URBANA LOCALE	M4	M5	C4
USCITA SS 434	NO	B - STRADA EXTRAURBANA PRINCIPALE	M2	M2	C1

---

## 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.

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 n. **1156** armature.

Durante i rilievi, infatti, sono stati individuati:

- N. **14** punti luce alimentati da **fotovoltaico** di proprietà della Provincia di Rovigo per la maggior parte non funzionanti;
- N. **19** punti luce di altra proprietà, localizzati lungo la via di accesso alla *Nogalba Società Consortile ARL*, che risultano scollegati alla pubblica illuminazione;
- N. **1123** punti luce di proprietà comunale di cui 1094 di illuminazione e 29 di segnaletica stradale;

Infatti tra quest'ultime armature vi sono inoltre n. **3** impianti di segnaletica stradale con 29 sorgenti:

- un attraversamento pedonali con n. 4 luci lampeggianti e n. 2 insegne bifacciali retroilluminate, localizzato lungo Via Palladio in prossimità del ponte;
- un attraversamento pedonale con n. 4 luci lampeggianti e n. 2 insegne bifacciali retroilluminate, localizzato lungo la S.P. 16 – Via G. Monti in corrispondenza dell'intersezione con Via Antonio Fortunato Oroboni;
- un attraversamento pedonale con n. 1 insegna bifacciale retroilluminata, localizzato lungo Via Europa Unita;
- intersezione con n. 16 lanterne semaforiche, tra Via G. Monti e Via S. Giorgio.

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 **1094** apparecchi. Si denota una elevata percentuale di apparecchi stradali (79%) rispetto al totale degli impianti, ed una percentuale importante di apparecchi di arredo urbano (9%) e artistici (8%).

Le tipologie riscontrabili sono le seguenti:

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

- **ARREDO URBANO, ARTISTICI, LANTERNE:** 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:** punti luce per l'illuminazione specifica non assimilabile alle precedenti sopra descritte;

TIPOLOGIA	N.
ARREDO URBANO	93
ARTISTICO	85
PROIETTORE	32
STRADALE	836
INCASSO SUOLO	44
TORRE FARO	4
<b>Totale</b>	<b>1094</b>

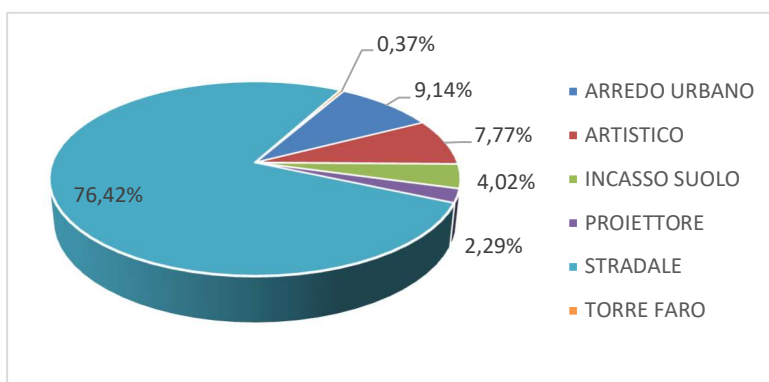


Figura 20 Tipologie degli apparecchi illuminanti presenti di proprietà comunale



Figura 21 Varie tipologie di apparecchi illuminanti riscontrate durante i rilievi

Tabella 20 Tipologie degli apparecchi illuminanti presenti di altra proprietà

PROPRIETA'	TIPOLOGIA APPARECCHIO	N.
ALTRA PROPRIETA'	STRADALE	19
PROVINCIA	FOTOVOLTAICO	14

Nel caso del Comune di Fratta Polesine per ogni palo sono stati individuati i numeri di armature ed il relativo utilizzo sul territorio. La maggior parte degli impianti sono di proprietà del Comune e dati in gestione, altri sono scollegati dalla pubblica illuminazione e non di proprietà comunale o di proprietà della Provincia di Rovigo. Nella tabella sottostante sono stati raggruppati tutti i punti luce per gestione e quadro con le relative applicazioni.

Tabella 21 Numero di armature per quadro e applicazione

QUADRO	TIPOLOGIA	PROPRIETA'			TOTALE
		COMUNE	ALTRA	PROVINCIA	
AA	ARREDO URBANO	8			8
	ARTISTICO	86			86
	INCASSO SUOLO	43			43
	PROIETTORE	12			12
	STRADALE	94			94
AB	PROIETTORE	1			1
	STRADALE	36			36
AC	STRADALE	32			32
AD	ARREDO URBANO	41			41
	PROIETTORE	2			2
	STRADALE	123			123
AE	ARREDO URBANO	6			6
	STRADALE	48			48
AF	STRADALE	28			28
AG	ARREDO URBANO	8			8
	STRADALE	72			72
AH	STRADALE	12			12
AI	ARREDO URBANO	9			9
	STRADALE	132			132
AL	STRADALE	50			50
AM	STRADALE	10			10
AN	STRADALE	15			15
AO	STRADALE	9			9

QUADRO	TIPOLOGIA	PROPRIETA'			TOTALE
		COMUNE	ALTRA	PROVINCIA	
AP	STRADALE	38			38
AQ	PROIETTORE	1			1
	STRADALE	73			73
AR	STRADALE	2			2
AS	PROIETTORE	6			6
	STRADALE	7			7
	TORRE FARO	4			4
AT	STRADALE	5			5
AU	PROIETTORE	3			3
	STRADALE	1			1
AV	STRADALE	27			27
AZ	STRADALE	19			19
BA	STRADALE	3			3
BE	STRADALE		19		19
FV	FOTOVOLTAICO			14	14
Q_COM	ARREDO URBANO	21			21
	PROIETTORE	7			7
<b>TOTALE</b>		<b>1094</b>	<b>19</b>	<b>14</b>	<b>1127</b>

Le varie tipologie di apparecchi sono state catalogate in un allegato denominato "Repertorio", nel quale sono indicate le possibili combinazioni (per via, marca e modello) presenti nel comune di Fratta Polesine.

#### 4.1.2 TIPO DI SORGENTE E POTENZA LAMPADE

Le sorgenti luminose installate sono principalmente al sodio ad alta pressione (SAP), con potenze di 150W, 100W e 70W, come riportato nelle tabelle sottostanti.

SORGENTE	N.
JM	8
LED	2
SAP	1056
ND	28
<b>TOTALE</b>	<b>1094</b>

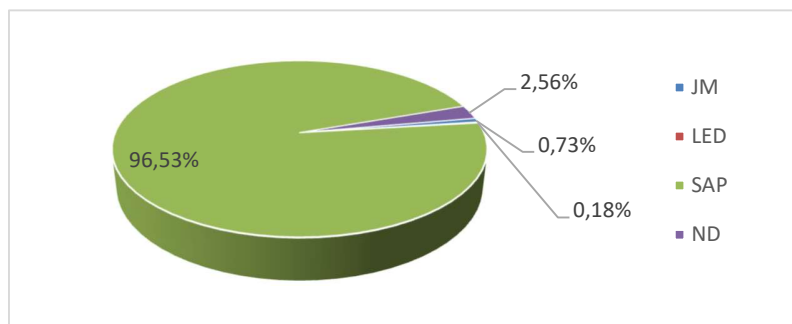


Figura 22 Tipologia sorgente luminosa delle lampade di proprietà comunale



Figura 23 Esempi sorgenti diverse per apparecchi di proprietà comunale riscontrati durante i rilievi

SORGENTE	POTENZA (kW)	N.	TOTALE POTENZA (kW)
JM		8	240
	30	8	240
LED		2	136
	68	2	136
SAP		1056	84600
	50	6	300
	70	745	52150
	100	282	28200
	150	18	2700
	250	5	1250
ND		28	ND
	ND	28	ND
<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>			<b>84976</b>

Tabella 22 Tipologia sorgente luminosa dell'impianto di pubblica illuminazione di proprietà comunale e relativa potenza

Il grafico sottostante mostra la presenza di circa il 68% di apparecchi SAP con potenza pari a 70 kW, e io 25% di potenza pari a 100 kW; si segnala che lo 0,18 % degli apparecchi è attualmente a LED, dato che presuppone una buona possibilità di efficientare il sistema di illuminazione.

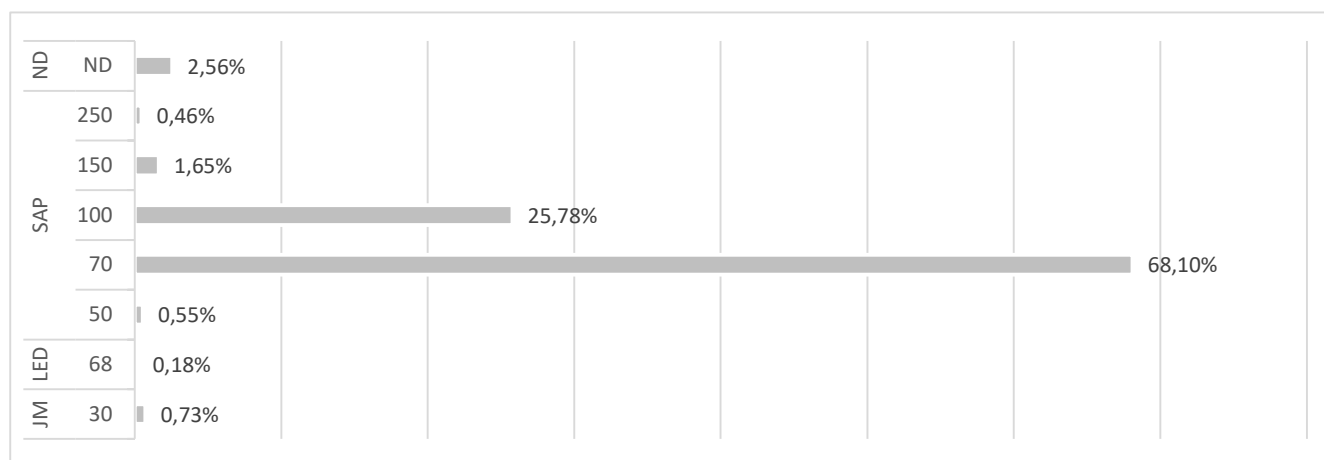


Figura 24 Potenza lampade di proprietà comunale presenti

Per quanto concerne gli apparecchi di proprietà della Provincia di Rovigo sono tutti alimentati con fotovoltaici, mentre quelli di proprietà privata sono apparecchi SAP di potenza sconosciuta.

#### 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. I materiali dei sostegni si dividono prevalentemente in acciaio zincato e acciaio zincato verniciato.

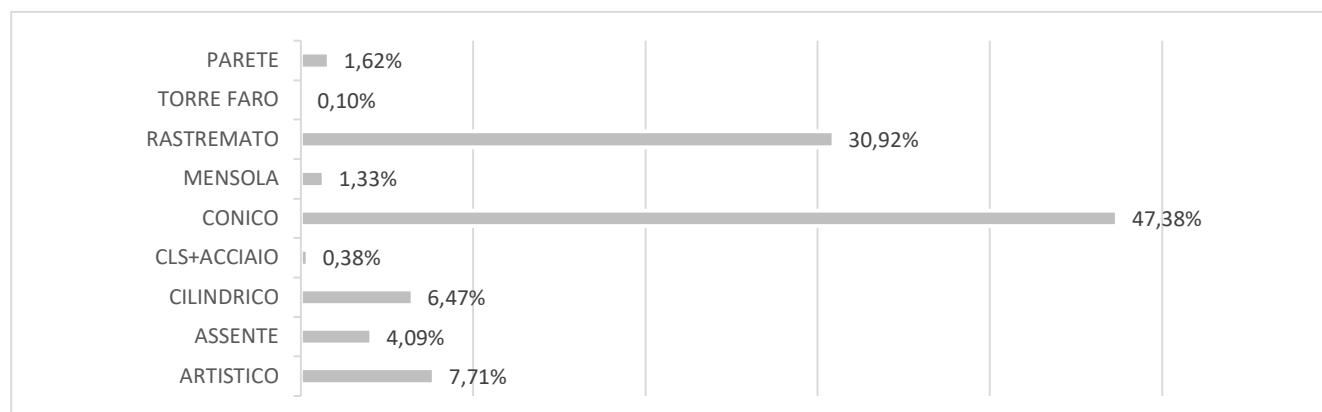


Figura 25 Tipologie di pali e attacchi degli apparecchi illuminanti di proprietà comunale

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 23 Tipologie di sostegno/attacco degli apparecchi illuminanti di proprietà comunale

SOSTEGNO	ATTACCO	N.
ARTISTICO	SBC	11
	TP	70
ASSENTE	SUOLO	43
CILINDRICO	TP	68
CLS+ACCIAIO	SBD	4
CONICO	SBC	60
	SBD	1
	TP	429
	SBCD	8
MENSOLA	MENSOLA A MURO	12
	SBC A PARETE	2
RASTREMATO	SBC	123
	TP	201
	SB	1
TORRE FARO	TP	1
PARETE	PARETE	17
<b>TOTALE</b>		<b>1051</b>

Per quanto riguarda lo stato dei sostegni di proprietà comunale, il 94% presenta buone condizioni, un solo sostegno risulta inclinato ma il palo in sé in buone condizioni, e i sostegni dei punti luce della piazza risultano in pessime condizioni: si consiglia pertanto di intervenire mediante sostituzioni o adeguate manutenzioni.

Tutti i pali di altra proprietà risultano essere invece in buone condizioni.

STATO SOSTEGNO	N.
BUONO	991
BUONO – PALO INCLINATO	4
DA SOSTITUIRE	4
NP	52
<b>TOTALE</b>	<b>1051</b>

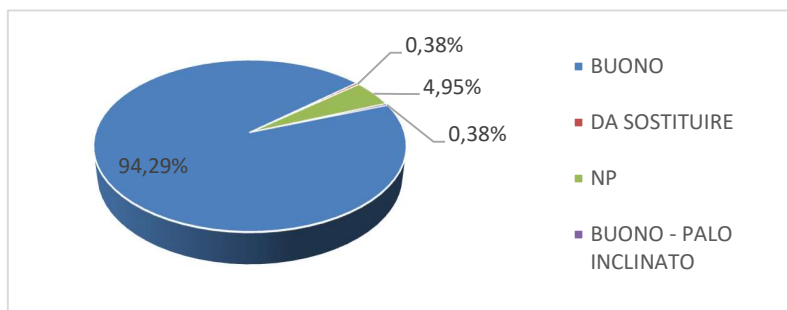


Figura 26 Stato di conservazione dei pali degli apparecchi illuminanti di proprietà comunale





Figura 27 Esempi dello stato dei pali di Fratta Polesine

Tabella 24 Stato sostegni

PROPRIETA'	STATO SOSTEGNO	APPLICAZIONE	N.
ALTRA	BUONO	PARCHEGGIO	19
COMUNE	BUONO	CHIESA	2
		MONUMENTALE	1
		PARCHEGGIO	23
		PARCO	13
		PEDONALE	9
		PORTICO	8
		STRADALE	910
		VILLA	25
	BUONO - PALO INCLINATO	STRADALE	4
	DA SOSTITUIRE	PIAZZA	4
	NP	SEGNAPASSO	43
		SOTTOPASSO	9
PROVINCIA	BUONO	STRADALE	14
<b>TOTALE</b>			<b>1084</b>

Per concludere, la tabella che segue raccoglie le informazioni in funzione sia della proprietà che del tipo di applicazione del sostegno.

## 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

La maggior parte delle sorgenti installate nel territorio di Fratta Polesine è costituita da lampade SAP, ovvero Sodio Alta pressione, che presentano un rendimento luminoso generalmente elevato, motivo per cui in passato erano molto utilizzate per l'illuminazione stradale.

Per quanto riguarda la conformità della sorgente sono presenti ben 1066 sorgenti conformi e 28 punti luce di cui la sorgente è sconosciuta, che corrispondono con i punti luce all'interno della Casa Matteotti.

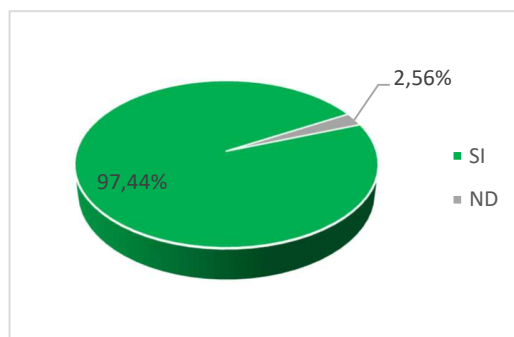


Figura 28 Conformità sorgenti di proprietà comunale

**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:

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

Tabella 25 Conformità L.R. 17/2009

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 evidenziare come non conforme il corpo illuminante non in possesso di dichiarazione di conformità dalla casa produttrice o i corpi illuminanti non conformi intrinsecamente. Altre tipologie quali proiettori se non nettamente visibile l'inclinazione non conforme, oppure illuminazione all'interno di porticati sono state inseriti nella classe non definibile (di seguito in tabella ND).

Tabella 26 Conformità intrinseca apparecchi di proprietà comunale (Fonte: E

CONFORMITA' INTRINSECA	TIPO COPPA	N.
<b>NO</b>		<b>176</b>
	CURVA	15
	FUNGO	75
	LANTERNA	86
<b>SI</b>		<b>903</b>
	PIANA	860
	ND	43
<b>ND</b>		<b>15</b>
	PIANA	15
<b>Totale</b>		<b>1094</b>

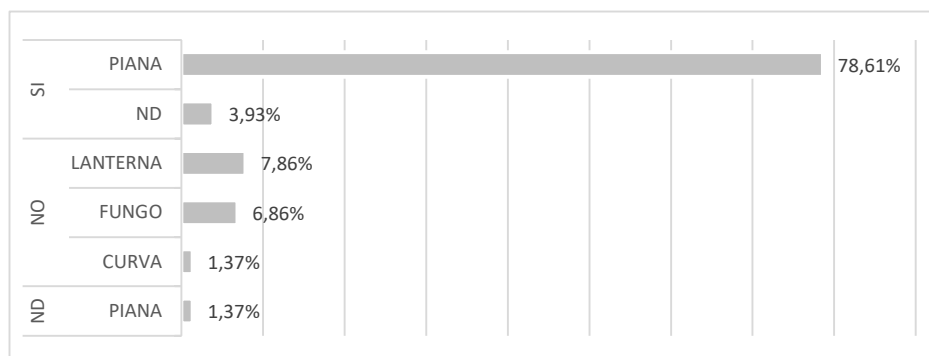


Figura 29 Conformità intrinseca degli apparecchi di proprietà comunale in funzione del vetro

Circa il 15% degli apparecchi non sono conformi per quanto riguarda l'emissione verso l'alto in quanto montano vetro curvo, o fanno parte della cosiddetta tipologia a fungo.

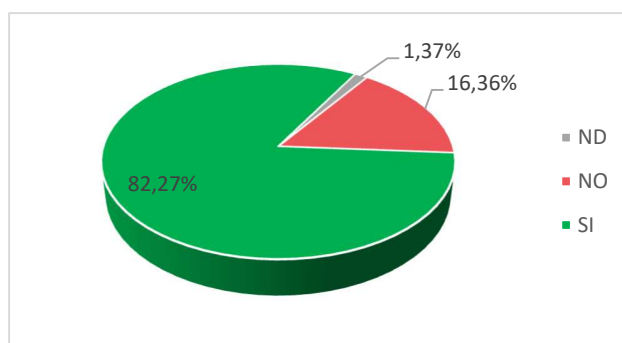


Figura 30 Conformità operativa degli apparecchi di proprietà comunale

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

Tabella 27 Sintesi conformità apparecchi di proprietà comunale

CONFORMITA' SORGENTE	CONFORMITA' APPARECCHIO	CONFORMITA' OPERATIVA	N°
CONFORME	CONFORME	CONFORME	900
		NON CONFORME	3
	NON CONFORME	NON CONFORME	155
ND	ND	ND	7
	NON CONFORME	NON CONFORME	21

#### 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 eseguite con luxmetro HT 309.

Al fine di effettuare le opportune valutazioni sono stati scelti i principali tratti viari:

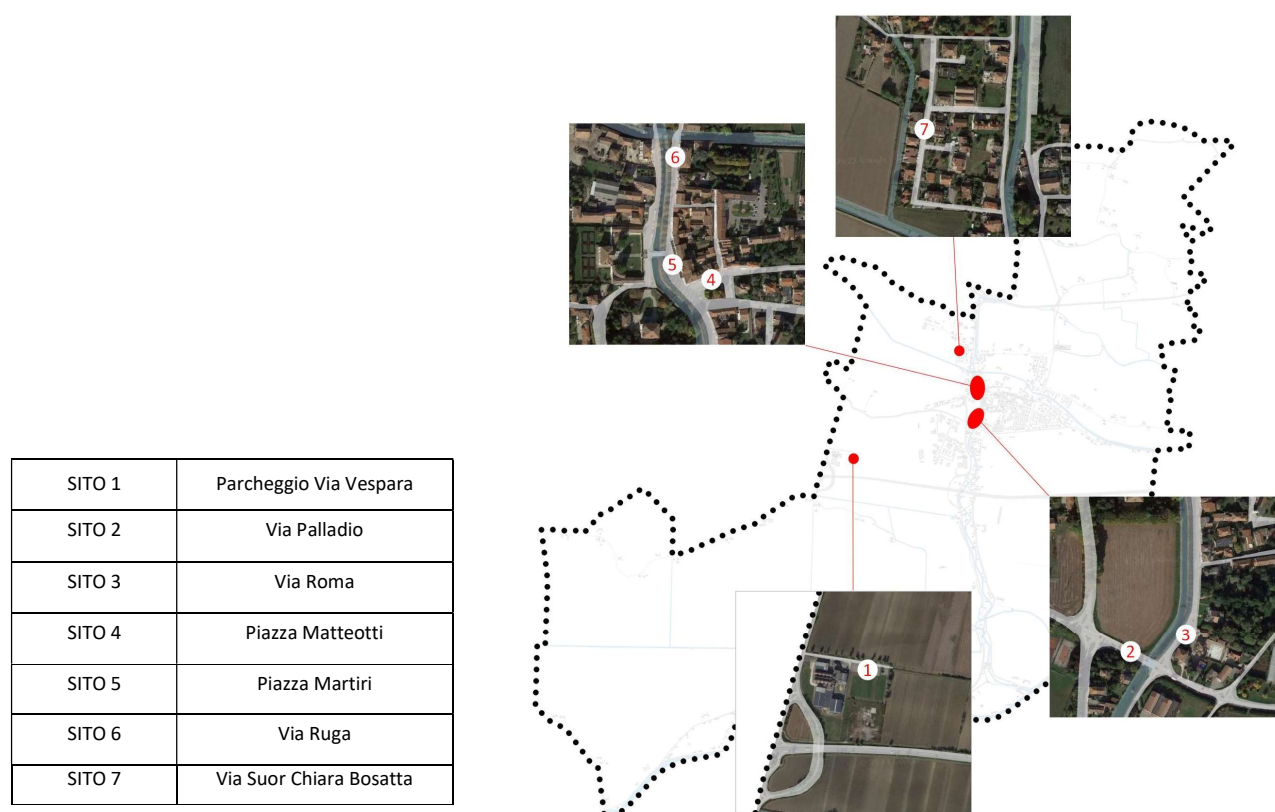


Figura 31 Localizzazione dei punti di rilievo

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 18.00 alle ore 19:00 il giorno 07/11/2023; si evidenzia che le fotografie di seguito esposte risultano accentuare l'illuminazione notturna rispetto alle reali condizioni delle carreggiate. Di seguito un'immagine con indicazione dei punti di campionamento svolti.

Le normative illuminotecniche attuali impongono valori illuminotecnici misurati in  $\text{CD/m}^2$ , impossibili da verificare in campo tramite l'utilizzo di un luxmetro.

Al fine quindi di poter verificare le reali condizioni di illuminamento delle carreggiate si è provveduto a ricreare delle simulazioni tramite software con valori limite richiesti dalla Normativa al fine di confrontare i valori espressi in lux dal software e i valori rilevati in campo.

#### CATEGORIA M3 – 15 lux medi con uniformità 0.4

Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 14.8 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 8.2 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 26.7 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 1.81 (0.55)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 3.25 (0.31)

#### CATEGORIA M4 – 11 lux medi con uniformità 0.4

Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 10.9 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 4.7 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 24.5 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 2.3 (0.43)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 5.2 (0.19)

#### CATEGORIA M5 – 8 lux medi con uniformità 0.4

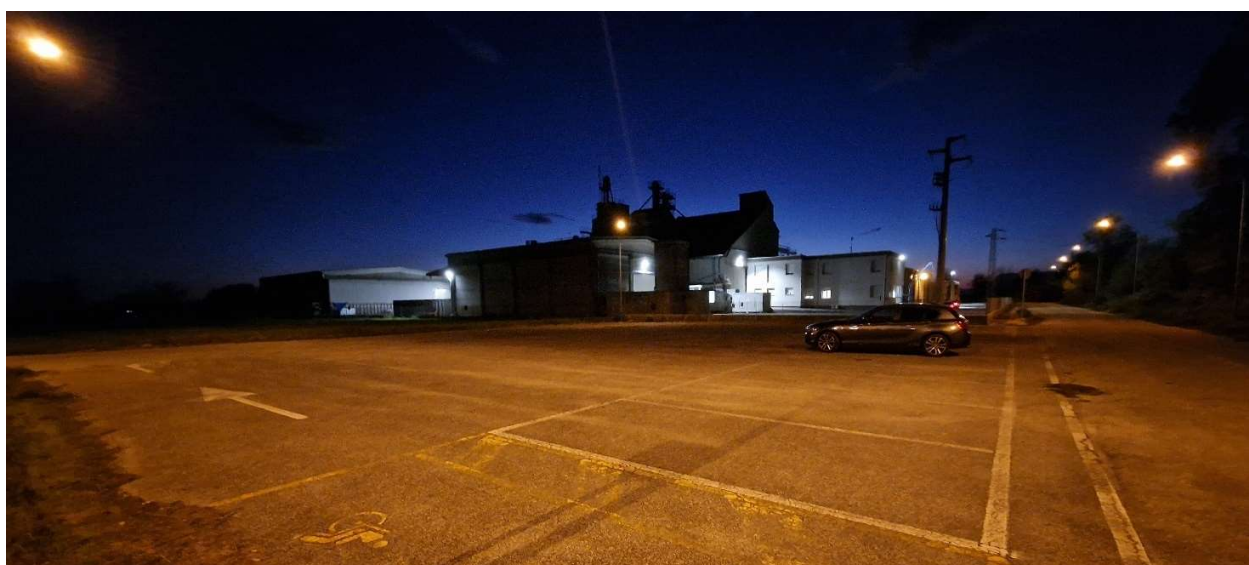
Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 8.2 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 2.3 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 24.1 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 3.52 (0.28)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 10.4 (0.1)

#### CATEGORIA P2 – 10 lux medi e 2 lux minimi

Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 10.4 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 4.3 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 25.6 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 2.4 (0.42)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 5.92 (0.17)



## SITO 1 – PARCHEGGIO VIA VESPARA



Il parcheggio di Via Vespara si trova nella periferia di Fratta Polesine.

Come visibile dall'immagine sopra riportata risulta evidente che al centro del parcheggio è presente un'area poco illuminata, a causa della posizione dei pali di sostegno dei corpi illuminanti esistenti.

La classificazione illuminotecnica di progetto della strada risulta essere P3, si applicherà il punto 5.9.1 della norma UNI 12464-2, dove vengono prescritti 5 lux medi e uniformità 0.25.

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

MISURA	VALORE LUX	AREA (m²)	LUX MAX	LUX MED	MIN/MED	CATEGORIA PROGETTO	MINIMO NORMA	RISULTATO
1	15.7	950	15.7	7.95	0.25	5.9.2	5lux medi UNIF 0,25	CONFORME
2	4.21							
3	7.4							
4	3.88							
	2.05							
	14.5							

Nonostante il valore minimo di illuminamento risulti essere 2.05 lux al centro del parcheggio, i valori di illuminamento risultano conformi alle normative.



## SITO 2 – VIA PALLADIO



Il tratto di rete oggetto della presente verifica illuminotecnica riguarda Via Palladio in prossimità dell'incrocio con Via Roma. Da un esame a vista il tratto risulta ben illuminato, ma a seguito della verifica illuminotecnica è stato possibile constatare che i valori in lux sono inferiori a quanto richiesto dalla Normativa.

La carreggiata risulta avere una larghezza media di 7m.

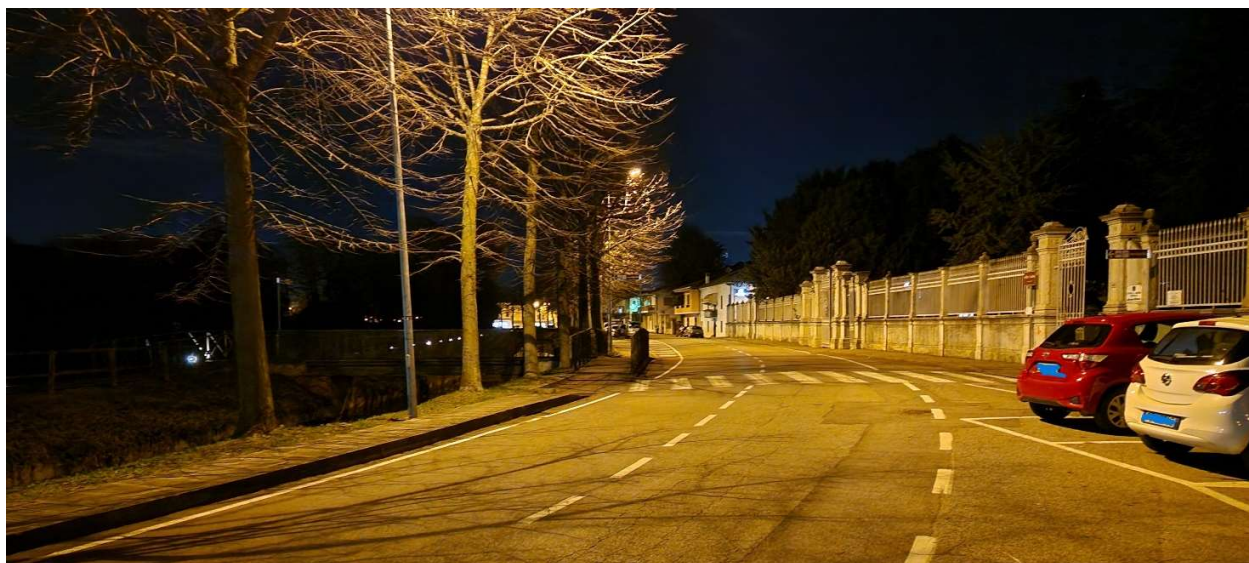
La classificazione illuminotecnica di progetto della strada risulta essere M4.

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

MISURA	VALORE LUX	AREA (m²)	LUX MAX	LUX MED	MIN/MED	CATEGORIA PROGETTO	MINIMO NORMA	RISULTATO
1	4.1	120	7.2	3.69	0,36	M4	11lux medi UNIF 0,4	Non conforme Sotto - illuminamento
2	7.2							
3	2.15							
4	1.34							

Risulta evidente che l'illuminamento medio della carreggiata di 3.39 Lux è molto basso e non rispetta i requisiti minimi di illuminamento richiesti. Per quanto riguarda l'uniformità, i valori ottenuti risultano essere di poco inferiori a quanto richiesto dalla Normativa.

## SITO 3 – VIA ROMA



Il tratto di via oggetto della presente verifica illuminotecnica riguarda Via Roma in prossimità della Scuola media Palladio. Da un esame a vista l'illuminazione stradale risulta ostacolata dai rami degli alberi che in questo momento dell'anno sono privi di foglie, ma certamente nei periodi primaverili/estivi potrebbero presentare problematiche.

La carreggiata risulta avere una larghezza media di 6 m.

La classificazione illuminotecnica di progetto della strada risulta essere M4.

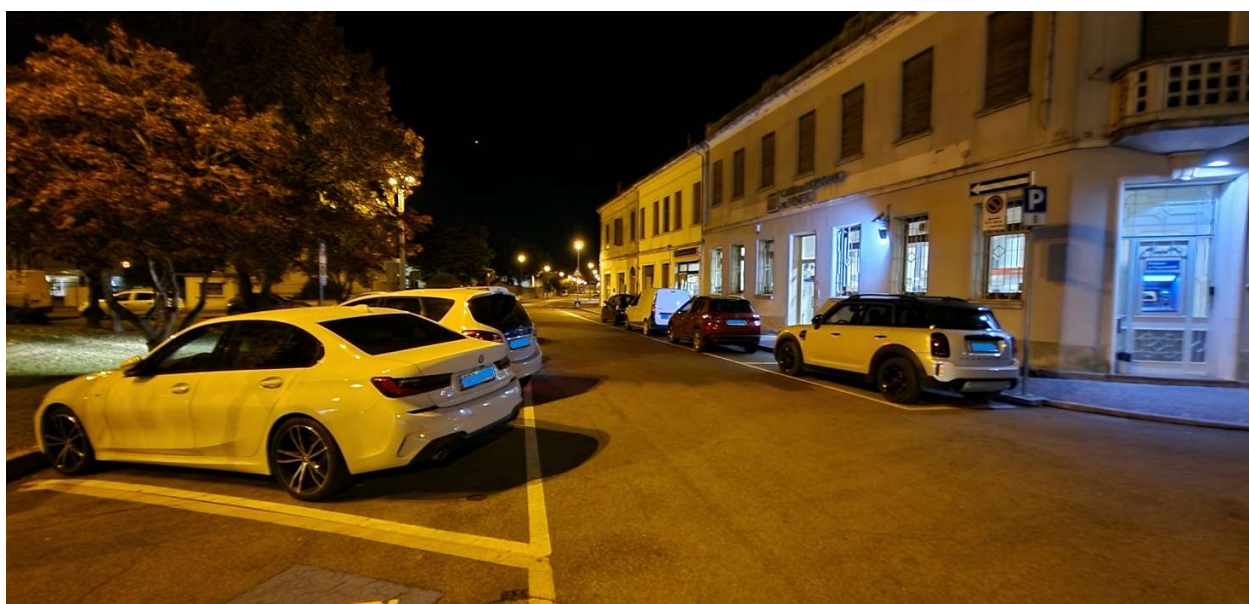
Nella seguente tabella sono visibili i dati relativi al tratto di carreggiata:

MISURA	VALORE LUX	AREA (m²)	LUX MAX	LUX MED	MIN/MED	CATEGORIA PROGETTO	MINIMO NORMA	RISULTATO
1	7	80	7.6	4.68	0,41	M4	11lux medi UNIF 0,4	Non conforme Sotto - illuminamento
2	7.6							
3	2.2							
4	1.95							

Risulta evidente che l'illuminamento medio della carreggiata di 4.68 Lux è molto basso e non rispetta i requisiti minimi di illuminamento richiesti. Per quanto riguarda l'uniformità, i valori sono accettabili.



## SITO 4 – PIAZZA MATTEOTTI



Il tratto oggetto della presente verifica illuminotecnica riguarda Piazza Matteotti, ovvero un tratto di viabilità che circonda l'omonima piazza.

Da un esame a vista l'illuminazione stradale risulta ostacolata dagli alberi e dalle stesse auto parcheggiate dato che i pali di sostegno risultano essere molto distanti dalla carreggiata.

La carreggiata risulta avere una larghezza media di 7 m.

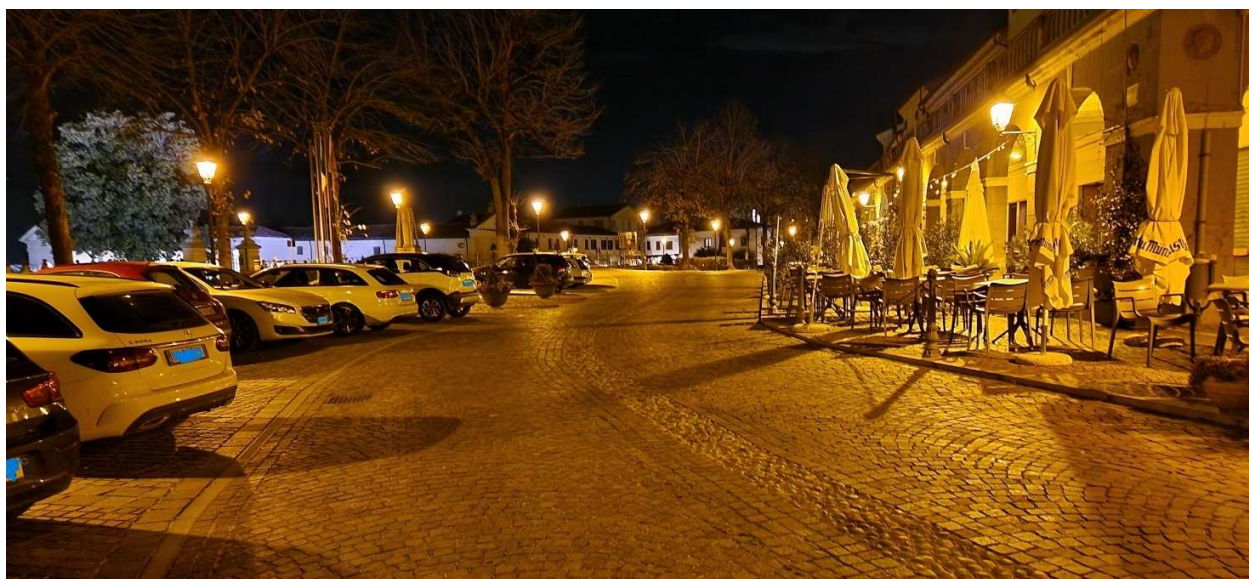
La classificazione illuminotecnica di progetto della strada risulta essere C4.

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

MISURA	VALORE LUX	AREA (m²)	LUX MAX	LUX MED	MIN/MED	CATEGORIA PROGETTO	MINIMO NORMA	RISULTATO
1	9.3	80	9.3	5.67	0,45	C4	10lux medi UNIF 0,4	Non conforme Sotto - illuminamento
2	6.3							
3	2.6							
4	4.5							

Risulta evidente che l'illuminamento medio della carreggiata di 5.67 Lux è molto basso e non rispetta i requisiti minimi di illuminamento richiesti. Per quanto riguarda l'uniformità, i valori sono accettabili.

## SITO 5 – PIAZZA MARTIRI



Il tratto oggetto della presente verifica illuminotecnica riguarda Piazza Martiri, ovvero un tratto di viabilità dotata di illuminazione artistica costituita da lanterne su entrambi i lati della carreggiata.

Da un esame a vista l'illuminazione stradale risulta ostacolata dalle auto in sosta oltre che dalle attrezzature delle attività ricettive poste sulla piazza, causa del fatto che i corpi illuminanti sono molto distanti dalla carreggiata.

La carreggiata risulta avere una larghezza media di 6.5m.

La classificazione illuminotecnica di progetto della strada risulta essere C4.

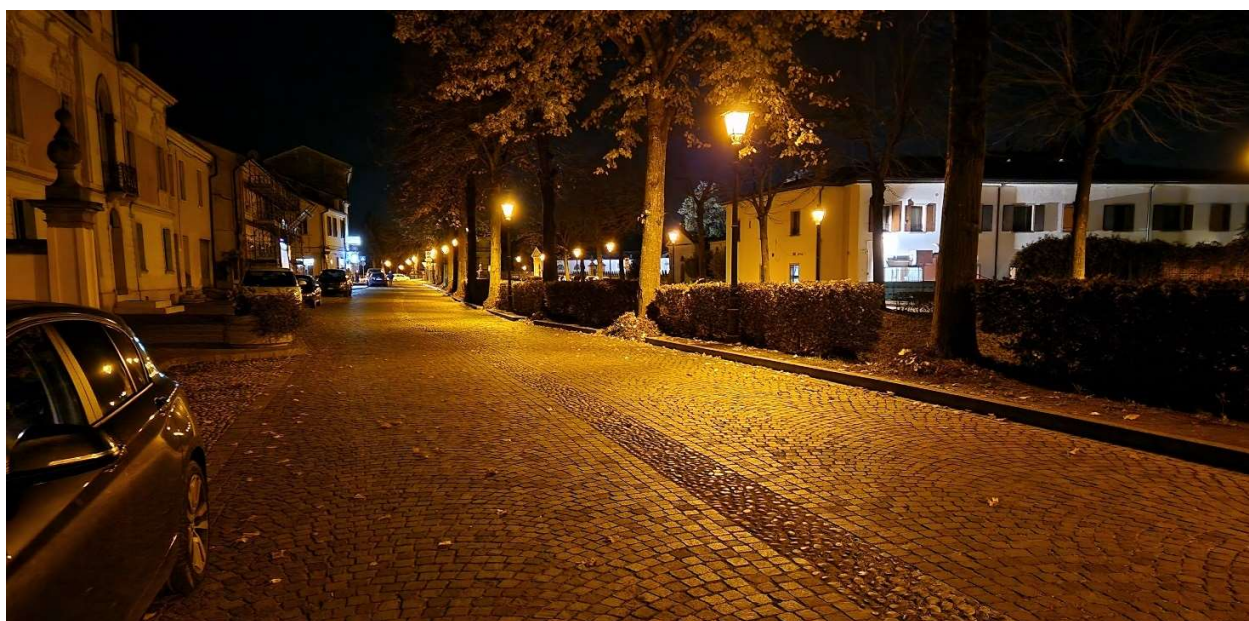
Nella seguente tabella sono visibili i dati relativi al tratto di carreggiata:

MISURA	VALORE LUX	AREA (m²)	LUX MAX	LUX MED	MIN/MED	CATEGORI PROGETTO	MINIMO NORMA	RISULTATO
1	0.25	80	6.9	3.33	0,07	C4	10lux medi UNIF 0,4	Non conforme Sotto - illuminamento
2	4							
3	6.9							
4	2.2							

Risulta evidente che l'illuminamento medio della carreggiata di 3.33 Lux è molto basso e non rispetta i requisiti minimi di illuminamento richiesti. Per quanto riguarda l'uniformità i valori sono troppo bassi per poter essere considerati.



## SITO 6 – VIA RUGA



Il tratto oggetto della presente verifica illuminotecnica riguarda Via Ruga, ovvero un tratto di viabilità dotata di illuminazione artistica costituita da lanterne poste da un lato della strada.

Da un esame a vista l'illuminazione stradale risulta di scarsa intensità.

La carreggiata risulta avere una larghezza media di 6.5m.

La classificazione illuminotecnica di progetto della strada risulta essere C4.

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

MISURA	VALORE LUX	AREA (m²)	LUX MAX	LUX MED	MIN/MED	CATEGORIA PROGETTO	MINIMO NORMA	RISULTATO
1	0.8	80	15	6.15	0,13	C4	10lux medi UNIF 0,4	Non conforme Sotto - illuminamento
2	7.6							
3	1.2							
4	15							

Risulta evidente che l'illuminamento medio della carreggiata di 6.15 Lux è molto basso e non rispetta i requisiti minimi di illuminamento richiesti. Per quanto riguarda l'uniformità i valori sono troppo bassi per poter essere considerati.

## SITO 7 – VIA BOSATTA



Il tratto oggetto della presente verifica illuminotecnica riguarda Via Bosatta, ovvero un tratto di viabilità di un quartiere residenziale interno.

Da un esame a vista l'illuminazione stradale risulta abbastanza uniforme ma a seguito della verifica strumentale i valori di illuminamento sono risultati sotto-soglia.

La carreggiata risulta avere una larghezza media di 5m.

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 (m²)	LUX MAX	LUX MED	MIN/MED	CATEGORIA PROGETTO	MINIMO NORMA	RISULTATO
1	5.47	80	5.5	4.05	0,48	M5	8lux medi UNIF 0,4	Non conforme Sotto - illuminamento
2	3.32							
3	1.94							
4	5.5							

Risulta evidente che l'illuminamento medio della carreggiata di 4.05 Lux è molto basso e non rispetta i requisiti minimi di illuminamento richiesti. Per quanto riguarda l'uniformità i valori sono nella norma.

### 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 32 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 commi 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 esclusivamente gli impianti di proprietà comunale, i quadri per i quali è stata eseguita una indagine approfondita riguardano quelli che alimentano apparecchi stradali o simili per un totale di 23 quadri; a questi si aggiungono due quadri uno relativo ad impianti alimentati a fotovoltaico, il quadro Q\_COM a cui sono collegati i punti luce di Casa Matteotti e il quadro BE a cui sono collegati i punti luce del Consorzio Nogalba non collegati alla pubblica illuminazione.

Soltanto 10 quadri hanno un regolatore del flusso luminoso, per la stabilizzazione e regolazione indipendente della tensione su ogni singola fase; 11 quadri, presentano un interruttore astronomico, che consente di programmare se attivare o disattivare un circuito in base all'ora o alle condizioni di alba o tramonto.

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.

Per quanto riguarda lo stato di conservazione dei quadri è stato constatato che circa il 25% risultano non essere in buono stato di conservazione in quanto necessitano della sostituzione o dell'adeguamento di alcuni elementi (coprifori, armadi, conduttori, morsettiere ecc.).

## 5 LA PIANIFICAZIONE DEGLI ADEGUAMENTI

Il PICIL è uno strumento di pianificazione preliminare di settore, pertanto la realizzazione di nuovi impianti di illuminazione pubblica o privata, così come la riqualificazione di quelli esistenti, non possono prescindere da un progetto illuminotecnico, di cui all'articolo 7 della Legge Regionale 7 agosto 2009, n.17.

Il presente piano ha il compito di definire le linee generali del procedimento preliminare, le quali consentono di inquadrare la strada da illuminare ed il relativo impianto, in relazione al censimento dello stato di fatto e quindi alle caratteristiche e necessità morfologiche, strutturali, geometriche e funzionali.

Si faccia riferimento alle indicazioni riportate nella L.R. 17/2009 ed eventuali altre modifiche, per la predisposizione del progetto illuminotecnico.

### 5.1 INDIVIDUAZIONE CRITERI E PRIORITÀ DI INTERVENTO

Sulla base delle peculiarità dell'attuale dotazione impiantistica e delle informazioni ottenute dai rilievi e precedentemente presentate, sono stati definiti gli interventi con lo scopo sia di adeguare gli impianti non conformi presenti, sia di implementare la funzionalità dell'impianto di illuminazione pubblica rendendolo efficiente. Gli interventi di piano prevedono un graduale adeguamento degli impianti con priorità agli interventi di eliminazione delle sorgenti a vapori di mercurio e degli apparecchi non conformi che determinano un inquinamento luminoso.

Le priorità di intervento sono le seguenti:

- **PRIORITA' 1** - INTERVENTI SU APPARECCHI NON CONFORMI CON INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SOSTEGNI AMMALORATI E INTERRAMENTO LINEE;
- **PRIORITA' 2** - INTERVENTI SU APPARECCHI CONFORMI CON SORGENTE SAP RIVOLTI AL RISPARMIO ENERGETICO E ADEGUAMENTO IMPIANTI;

**Il progetto proposto prevede l'intervento su impianti di proprietà del comune**, con il passaggio alla tecnologia LED degli apparecchi. Sulla base del rilievo effettuato e delle verifiche realizzate sono state determinate le tipologie di intervento riportate in tabella, distinte per tipologia di apparecchio e per ogni intervento viene riportata una stima di massima dei costi da sostenere.

Nelle tabelle sottostante sono riportati gli interventi per i punti luce del territorio di **Fratta Polesine**:

- 152 punti luce non conformi per i quali si propongono gli interventi di riqualificazione in tempi brevi

- 919 punti luce conformi per sorgente e apparecchio il piano prevede una riqualificazione nel medio periodo in base alle risorse disponibili.

PRIORITA'	PROGETTO	TIPO_CI	CONFORMITA'	NUMERO PL	COSTO
PRIORITA' 1 - INTERVENTI SU APPARECCHI NON CONFORMI	SOSTITUZIONE APPARECCHIO	ARREDO URBANO	NO	57	38.174,00 €
		ARTISTICO	NO	80	61.760,00 €
		INCASSO SUOLO	NO	1	772,00 €
		LANTERNA	NO	5	3.860,00 €
		STRADALE	NO	5	2.710,00 €
	SOSTITUZIONE APPARECCHIO E SOSTEGNO	ARREDO URBANO	NO	4	15.168,00 €
	PRIORITA' 1 - Totale			152	122.444,00 €
PRIORITA' 2 - INTERVENTI SU APPARECCHI CONFORMI CON SORGENTE SAP RIVOLTI AL RISPARMIO ENERGETICO E ADEGUAMENTO IMPIANTI	SOSTITUZIONE APPARECCHIO	ARREDO URBANO	SI	11	5.962,00 €
		INCASSO SUOLO	SI	43	11.696,00 €
		INSEGNA BIFACCIALE	SI	3	1.616,00 €
		LAMPEGGIANTE	SI	4	1.488,00 €
		PROIETTORE	SI	25	12.240,00 €
		STRADALE	SI	828	448.906,00 €
		TORRE FARO	SI	4	2.688,00 €
	SOSTITUZIONE APPARECCHIO MANUTENZIONE PALO	STRADALE	SI	1	642,00 €
	PRIORITA' 2 Totale			919	485.238,00 €
NESSUN INTERVENTO	NESSUN INTERVENTO	FOTOVOLTAICO	SI	14	- €
		INSEGNA BIFACCIALE	SI	2	
		LAMPEGGIANTE BIFACCIALE	SI	4	
		LANTERNA SEMAFORICA	SI	16	
		STRADALE	NO	19	- €
			SI	2	
NESSUN INTERVENTO Totale			85	- €	
Totale complessivo			1.156	607.682,00 €	

L'intervento maggiore 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.

**Il presente Piano prescrive per gli interventi nel centro storico uno studio illuminotecnico specifico e approfondito che riguardi la valorizzazione dei beni culturali e del paesaggio utilizzando sorgenti a colore caldo.**

**Riassumendo complessivamente si prevede di intervenire su 1071 punti luce, per una spesa complessiva stimabile in 607.682,00 € euro.**

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.

## 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 Fratta Polesine, 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.

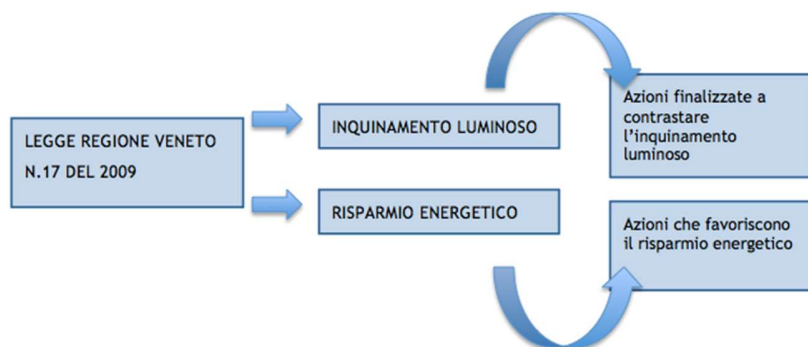
È importante sottolineare, come ricorda la LR 17/2009, che non è sempre necessario illuminare, tanto meno ricorrere ad una illuminazione tradizionale: soluzioni alternative come guide di luce ed illuminazione passiva talvolta possono fornire risultati analoghi o addirittura migliori anche nei casi di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

Gli interventi di prossima realizzazione riguardano il completamento via riviera scolo con realizzazione di 32 punti luce a terra.

Per quanto riguarda invece l'ampliamento della rete esistente diviene necessaria la realizzazione dell'illuminazione nel tratto della Strada Provinciale (via Palladio) compreso tra Via Bruno Buozzi e Via San Giorgio e del Parco Labia.

## 6.1 CRITERI GENERALI PER LA PIANIFICAZIONE DEI NUOVI IMPIANTI

Nella pianificazione dei nuovi impianti, i progetti dovranno osservare le norme di antinquinamento luminoso e di conseguenza gli stessi impianti dovranno illuminare quanto e come prescrive la Legge Regionale 17/2009 nel rispetto del decreto MATTM del 23.12.2013 e smi, delle normative UNI e CEI vigenti, e in sicurezza, secondo quanto previsto dal TU 81/08 e smi.



A seguire viene riproposto l'Art 7 della Legge Regionale nel quale viene definito e specificato il progetto illuminotecnico, principale strumento di autenticazione e controllo di nuovi impianti di illuminazione privata o pubblica.

Se ne riportano i commi più significativi:

*"1. Il progetto illuminotecnico relativo agli impianti di cui all'art. 5, comma 1, lettera c), è redatto da un professionista appartenente alle figure professionali dello specifico settore, iscritto agli ordini o collegi professionali, con curriculum specifico e formazione adeguata, conseguita anche attraverso la partecipazione ai corsi di cui all'art. 3, comma 1, lettera c).*

*2. Il progetto illuminotecnico, sviluppato nel rispetto delle norme tecniche vigenti del Comitato elettrotecnico italiano (CEI) e dell'ente nazionale di unificazione (UNI), è accompagnato da una certificazione del progettista di rispondenza dell'impianto ai requisiti della presente legge.*

*3. Sono esclusi dal progetto illuminotecnico gli impianti di modesta entità o temporanei e gli altri impianti per i quali è sufficiente il deposito in comune della dichiarazione di conformità ai requisiti di legge rilasciata dall'impresa installatrice. Questi sono:*

*a) gli impianti di cui all'art. 9, comma 4, lettere a), b), c), d), e) ed f);*

*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, come indicate all'articolo 23 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, "Nuovo codice della strada" e successive modificazioni e al decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495, "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada", e successive modificazioni,*



e quelle con superfici comunque non superiori a sei metri quadrati, installate con flusso luminoso in ogni caso diretto verso il basso, realizzate secondo le prescrizioni di cui all'art. 9, comma 2, lettera a);

d) gli apparecchi di illuminazione esterna delle superfici vetrate in numero non superiore a tre per singola vetrina, installati secondo le prescrizioni di cui all'articolo 9, comma 2, lettera a);

e) le insegne a illuminazione propria, anche se costituite da tubi fluorescenti nudi;

f) le installazioni temporanee per l'illuminazione di cantieri comunque realizzate secondo le prescrizioni di cui all'articolo 9, comma 2, lettera a).

4. Il progetto illuminotecnico deve essere corredato dalla seguente documentazione obbligatoria:

a) documentazione relativa alle misurazioni fotometriche dell'apparecchio utilizzato nel progetto esecutivo, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato, del tipo del formato commerciale "Eulumat" o analogo verificabile, emesso in regime di sistema di qualità aziendale certificato o rilasciato da ente terzo quale l'IMQ. Detta documentazione deve riportare la posizione di misura del corpo illuminante, il tipo di sorgente, l'identificazione del laboratorio di misura, il nominativo del responsabile tecnico del laboratorio e la sua dichiarazione circa la veridicità delle misure effettuate;

b) istruzioni di installazione ed uso corretto dell'apparecchio in conformità alla legge."

Tale legge opera di fatto su due fronti: da un lato ha lo scopo di contenere l'inquinamento luminoso e dall'altro la promozione del risparmio energetico.

Ne consegue che per una corretta e più efficiente pianificazione, sarà necessario cercare di ottimizzare forniture e collegamenti esistenti, risparmiando così la costruzione di nuovi quadri e la conseguente richiesta di nuovi contatori, nonché la manutenzione e la successiva implementazione tecnologica dei quadri e relative strumentazioni.

## 6.2 CRITERI E MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

I nuovi sistemi di illuminazione dovranno rispettare le imposizioni di legge e prevedere una corretta installazione delle strutture in ognuna delle zone omogenee individuate dal presente atto. Per "corretta installazione" si intende principalmente il rispetto dell'inclinazione dell'apparecchio illuminante così come previsto dal produttore.

Secondo la normativa vigente di riferimento, le lampade per l'illuminazione pubblica devono possedere dei requisiti, quali:

- Efficienza luminosa (EF): l'EF delle lampade a scarica è più elevata di quelle delle lampade a incandescenza, che pertanto devono essere utilizzate solo nei casi in cui, per questioni artistiche o architettoniche, permettono una

resa migliore. Ancora più elevata risulta l'EF dei nuovi corpi di tecnologia LED (di terza e quarta generazione) da preferire sulle lampade a scarica e sui sistemi LED di prima generazione;

- Vita utile: si calcola che il periodo di accensione dell'illuminazione pubblica sia di circa 4200 ore/anno nel territorio in esame, pertanto è sconsigliato l'utilizzo di lampade a incandescenza, la cui durata si aggira attorno alle 2000 ore;
- Resa dei colori: quando è importante per la sicurezza o per aspetti architettonici, è sconsigliabile l'uso di lampade che emettono luce monocromatica, come le lampade a vapori di sodio a bassa pressione;
- Regolazione del flusso luminoso: deve essere possibile regolare la corrente di alimentazione degli impianti di illuminazione, in modo tale da poter regolare l'emissione luminosa nelle ore di minor traffico.

La progettazione di nuovi tratti di impianti stradali dovrà basarsi sulla classificazione illuminotecnica stradale indicata dal presente Piano, per garantire le prescrizioni indicate nelle norme UNI EN ISO di riferimento. Tuttavia, risulta obbligatoria la verifica e l'analisi dei rischi da parte del progettista in fase di progettazione.

È necessario inoltre fornire altre prescrizioni tecniche impiantistiche, non riguardanti le sorgenti luminose, che risultano imprescindibili, secondo l'Amministrazione, per la realizzazione di nuovi impianti.

- Sostegni: di sezione circolare a forma conica o rastremata, per attacco testa-palo o a sbraccio in caso di necessità, in acciaio S235JR EN 10025, zincato a caldo internamente ed esternamente.
- Plinti di fondazione: prefabbricati con pozzetto incorporato, o gettati in opera in CLS Rck 250, di dimensioni 80x80x100 cm o, in caso di particolari situazioni, di dimensioni maggiori.
- Chiusini: carrabili in ghisa di dimensioni 300x300, 400x400 mm (o 600x600), ISO 185, classe C250 o D400 in funzione della strada oggetto.
- Pozzetti: posti in opera in corrispondenza dei nodi o incroci della rete, di tipo prefabbricato.
- Cavidotti: costituiti da cavi unipolari, isolati in gomma HEPR tipo G7 o G16 sotto guaina a base di PVC tipo RZ con denominazione U-R-FG7R o FG16R16 0,6/1 kV e posti in opera (3 fasi + neutro) in tubazioni con un diametro non inferiore a 90 mm in PVC corrugate a doppio strato, conformi alle norme ed unificazioni CEI EN; deve essere prevista la posa del nastro monitor "attenzione cavi elettrici" ad una profondità di circa 80 cm dalla superficie della pavimentazione stradale.

- Comando e accensione dell'impianto: automatico tramite apposito interruttore orario astronomico, o manuale in caso di necessità, consigliabile predisposizione alla tele gestione o telecontrollo.
- Quadri elettrici: modulari e cablati in modo corretto rispettando tutte le norme di sicurezza e le norme CEI, con grado di protezione minimo IP 44 installato entro apposito box di vetroresina con grado di protezione IP65, dotato di: interruttore generale magnetotermico bipolare (se fornitura monofase) o quadripolare se fornitura trifase, massimo da 63 A - lcc 6kA (se fornitura monofase) o 10kA (se fornitura trifase fino a 33kW), (relè differenziale solo per impianti realizzati in classe di isolamento <I anche se si prescrive l'installazione di impianti in classe II), deviatori manuale/automatico (by-pass dell'interruttore orario astronomico).

### 6.3 CRITERI E MODALITÀ DI GESTIONE

---

Come evidenziato dalla legge regionale, la gestione dell'illuminazione pubblica deve contemplare un'accurata attività di manutenzione degli impianti, necessaria a mantenere gli stessi in efficienza e sicurezza durante tutto l'arco temporale di vita.

La gestione della rete IP di Fratta Polesine è attualmente affidata ad un responsabile esterno, che si occupa del servizio di gestione, esercizio, manutenzione ordinaria e straordinaria (le specifiche del contratto in essere verranno esaminate nel dettaglio nei capitoli a seguire).

### 6.4 PROPOSTA INTEGRAZIONE AL REGOLAMENTO EDILIZIO

---

Il regolamento edilizio comunale è uno strumento importante all'interno del panorama di elaborati, studi e piani che governano il territorio. Per questo stesso strumento può essere proposta un'integrazione che punti l'attenzione verso il tema del contenimento dell'inquinamento luminoso.

L'illuminazione esterna di edifici, piazze, strade, che sia essa pubblica o privata, è soggetta alla L.R. 17 del 2009 e alle successive disposizioni in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso e del risparmio energetico.

Gli impianti di illuminazione pubblica all'interno di interventi realizzati da privati dovranno rispettare alcuni parametri. In primo luogo, i soggetti pubblici o privati che intendano installare un nuovo impianto di illuminazione esterna, ovvero intendano eseguire una modifica o un rifacimento, devono presentare apposita richiesta all'ufficio tecnico comunale preposto, allegando un progetto illuminotecnico, da sottoporre ad approvazione, redatto da una figura professionale abilitata.

In sede di rilascio di concessioni e/o autorizzazioni edilizie, l'ufficio tecnico verificata preventivamente la compatibilità del progetto con le vigenti norme, dovrà comunicare ai soggetti interessati le prescrizioni stabilite dalle presenti norme e dare la concessione/autorizzazione, salvo imporre modifiche nel caso di non rispondenza.

Al termine dei lavori, il richiedente deve consegnare un'attestazione redatta da parte della ditta installatrice, nella quale la stessa sottoscrive di avere eseguito l'impianto a regola d'arte e secondo quanto indicato nel progetto approvato. Dovrà inoltre consegnare un verbale di verifica tecnica dell'impianto effettuato da un tecnico del settore comprendente l'esecuzione delle misure richieste dalla norma CEI 64.8, e la dichiarazione di conformità alla regola dell'arte ai sensi della Legge 186 del 1/3/1968, oggi sostituita dal D.M. 37 del 2008 "nuova 46/90".

Viene presentata una possibile integrazione agli articoli del regolamento edilizio e gli allegati da presentare.

**Art. xxx - Regolamentazione installazioni per l'illuminazione per esterni e insegne luminose**

*L.R. n. 17 del 11/08/2009 e delle successive disposizioni in materia di contenimento di tutti i fenomeni di inquinamento luminoso e di risparmio energetico regola le installazioni per l'illuminazione esterna pubblica e privata.*

*Ai sensi dell'art. 5, comma 1, lettera c) della L.R. n. 17 del 11/08/2009 gli impianti di illuminazione esterna, anche a scopo pubblicitario, sono sottoposti al regime dell'autorizzazione comunale.*

*La progettazione e l'esecuzione successiva degli impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata, deve adeguarsi alle disposizioni di cui all'art. 9 della L.R. n. 17 del 11/08/2009.*

*Per gli impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata, per i quali, alla data di entrata in vigore della legge, il progetto sia stato approvato o che siano in fase di realizzazione, è prevista la sola predisposizione di sistemi che garantiscano la non dispersione della luce verso l'alto.*

**Art. xxx - Autorizzazione per l'installazione di impianti per l'illuminazione per esterni e insegne luminose**

*Ai fini dell'autorizzazione di cui all'art. 5, comma 1, lettera c) della L.R. n. 17 del 11/08/2009 i professionisti incaricati della realizzazione dei progetti di impianti di illuminazione esterna di cui all'art. 7 della L.R. n. 17 del 11/08/2009, dovranno presentare un progetto illuminotecnico, sviluppato nel rispetto delle norme tecniche vigenti del Comitato elettrotecnico italiano (CEI) e dell'Ente nazionale di unificazione (UNI).*

*Il progetto illuminotecnico dovrà contenere la seguente documentazione:*

- *dichiarazione di conformità del progetto alla L.R. n. 17 del 11/08/2009 e succ. integrazioni (Allegato 1).*
- *allegato relativo alle misurazioni fotometriche dell'apparecchio proposto in forma tabellare numerica su supporto cartaceo.*
- *posizione di misura del corpo illuminante, l'identificazione del laboratorio di misura, tipo di sorgente, il nominativo del responsabile tecnico del laboratorio e la sua dichiarazione circa la veridicità delle misure effettuate;*
- *istruzioni di installazione ed uso corretto dell'apparecchio in conformità alla legge.*
- *dichiarazione di conformità dell'impianto d'illuminazione al progetto illuminotecnico ed ai criteri della L.R. n. 17 del 11/08/2009A rilasciata a fine lavori dagli installatori (Allegato 2).*

**Art. xxx - Esclusioni dal progetto illuminotecnico**

*Ai sensi dell'art. 7, comma 3 della L.R. n. 17 del 11/08/2009 sono esclusi dal progetto illuminotecnico gli impianti di modesta entità o temporanei e gli altri impianti quali:*

- a) gli impianti di cui all'articolo 9, comma 4, lettere a), b), c), d), e) ed f) della L.R. n. 17 del 11/08/2009;*
- b) gli impianti di rifacimento, ampliamento e manutenzione ordinaria di impianti esistenti con un numero di sostegni inferiore a cinque;*
- c) le insegne pubblicitarie di esercizio non dotate di illuminazione propria, come indicate all'articolo 23 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, "Nuovo codice della strada" e successive modificazioni e al decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495, "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada" e successive modificazioni, e quelle con superfici comunque non superiori a sei metri quadrati, installate con flusso luminoso in ogni caso diretto dall'alto verso il basso, realizzate secondo le prescrizioni di cui all'articolo 9, comma 2, lettera a);*
- d) gli apparecchi di illuminazione esterna delle superfici vetrate, in numero non superiore a tre per singola vetrina, installati secondo le prescrizioni di cui all'articolo 9, comma 2, lettera a);*
- e) le insegne a illuminazione propria, anche se costituite da tubi fluorescenti nudi;*
- f) le installazioni temporanee per l'illuminazione di cantieri comunque realizzate secondo le prescrizioni di cui all'articolo 9, comma 2, lettera a).*

*Per gli impianti di modesta entità è obbligatorio comunque il deposito in Comune della dichiarazione di conformità ai requisiti di legge rilasciata dall'impresa installatrice (Allegato 2).*

*Ai sensi dell'art. 11 della L.R. n. 17 del 11/08/2009:*

- 1. chiunque realizza impianti di illuminazione pubblica e privata in difformità alla presente legge è punito, previa diffida a provvedere all'adeguamento entro sessanta giorni, con la sanzione amministrativa da euro 260,00 a euro 1.030,00 per punto luce, fermo restando l'obbligo all'adeguamento entro novanta giorni dall'irrogazione della sanzione. L'impianto segnalato deve rimanere spento sino all'avvenuto adeguamento;*
- 2. l'importo delle sanzioni amministrative di cui al comma 1 è triplicato qualora la violazione sia compiuta all'interno delle fasce di rispetto di cui all'articolo 8, comma 3 della L.R. n. 17 del 11/08/2009.*
- 3. I proventi delle sanzioni erogate sono destinati dal Comune al finanziamento degli interventi di adeguamento degli impianti di pubblica illuminazione alle disposizioni di cui alla L.R. n. 17 del 11/08/2009.*

**ALLEGATO 1**

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DEL PROGETTO ILLUMINOTECNICO ALLA L.R. n. 17 del 11/08/2009

DICHIARAZIONE DI PROGETTO A REGOLA D'ARTE

Il sottoscritto ..... con studio di progettazione con sede in via ..... n° .....

CAP ..... comune ..... Prov. .... tel. .... fax..... e-mail

.....

Iscritto all'Ordine/Collegio: ..... n° iscrizione .....

Progettista dell'impianto d'illuminazione da realizzarsi in via ..... del Comune di Fratta Polesine

**DICHIARA**

Sotto la propria personale responsabilità che l'impianto è stato progettato in conformità all'art. 9 della Legge Regionale n. 17 del 07/08/09 della Regione Veneto "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", ed alle successive modifiche e integrazioni avendo:

- riportato dettagliatamente nel progetto illuminotecnico tutti gli elementi per una corretta installazione ed ai sensi della L.r. 17/09 e succ. integrazioni;
- rispettato le indicazioni tecniche della L.r. 17/09 e succ. integrazioni, come dimostrato nella relazione illuminotecnica a completamento del progetto;
- seguito la normativa tecnica applicabile all'impiego e nello specifico la norma UNI ..... e quindi di aver realizzato un progetto a "regola d'arte";
- corredato il progetto illuminotecnico della documentazione di seguito elencata: dati fotometrici del corpo illuminante in formato cartaceo e digitale sotto forma di file normalizzato Eulumdat, certificati e sottoscritti dal Responsabile tecnico del laboratorio di misura; certificato secondo standard di qualità; calcoli illuminotecnici e risultati illuminotecnici (comprensivi di eventuali curve isoluminanze e iso-illuminamenti).

**DECLINA**

- ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da una esecuzione sommaria e non realizzata con i dispositivi previsti nel progetto illuminotecnico esecutivo;

- ogni responsabilità qualora, dopo averlo segnalato alla società installatrice, la stessa proceda comunque in una scorretta installazione (non conforme alla L.r. 17/09) dei corpi illuminanti.

In tal caso il progettista si impegna a segnalarlo al committente (pubblico o privato), in forma scritta.

Data .....

Il progettista .....

## ALLEGATO 2

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' INSTALLAZIONE ALLA L.R.17/09 E S.M.I.

Il sottoscritto ..... titolare o legale rappresentante della ditta .....  
operante nel settore ..... con sede in via ..... n° .....  
CAP .....  
comune ..... Prov. .... tel. .... fax..... P.IVA  
.....

☐ iscritta nel registro delle ditte (R.D. 20/9/1934 n° 2011) della camera C.I.A.A. di  
..... al n° .....

☐ iscritta all'albo provinciale delle imprese artigiane (legge 8/8/1985, n° 443) di  
..... al n° .....

esecutrice dell'impianto (descrizione schematica):

.....  
.....

inteso come:

☐ nuovo impianto ☐ trasformazione ☐ ampliamento ☐ manutenzione straordinaria  
☐ altro .....

realizzato presso: ..... comune di Fratta Polesine

### DICHIARA

Sotto la propria personale responsabilità che l'impianto è stato realizzato in conformità alla Legge della Regione Veneto Legge n.17 del 07/08/2009 "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", avendo in particolare:

- ☐ seguito la normativa tecnica applicabile all'impiego .....
- ☐ installato i componenti elettrici in conformità al DM37/08 "nuova 46/90" ed altre leggi vigenti;
- ☐ installato componenti e materiali costruiti a regola d'arte e adatti al luogo di installazione;
- ☐ controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo avendo seguito le verifiche richieste dal committente, dalle norme e dalle disposizioni di legge.



Per impianti di "modesta entità", come specificato all'art. 9, comma 4, lettera f:

- seguito le indicazioni dei fornitori per l'installazione in conformità alla L. r. 17/09 e succ. integrazioni;
- installato i corpi illuminanti in conformità alla L. r. 17/09 e succ. integrazioni;

Allega alla presente dichiarazione:

- documentazione tecnica del fornitore e relazione che attesta la rispondenza dei prodotti utilizzati e dell'impianto realizzato ai vincoli di legge (obbligatoria se impianto e in deroga secondo quanto specificato all'art. 9, comma 4, lettera f) della L.r. 17/09)

Per tutti gli altri impianti per cui sia previsto il progetto illuminotecnico:

- dichiara di aver rispettato il progetto esecutivo realizzato in conformità alla L.r. 17/09 da professionista abilitato;

Rif. Progetto Illuminotecnico

.....

DECLINA

ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da manomissione dell'impianto da parte di terzi o da eventi atmosferici, oppure da carenze di manutenzione o riparazione

Data .....

Il dichiarante

.....

**ALLEGATO 3**

OGGETTO: Segnalazione Certificata di Inizio Attività di realizzazione / modifica / adeguamento / manutenzione / sostituzione / integrazione di impianto di illuminazione esterna

Il sottoscritto:

Cognome ..... Nome ..... Nato/a ..... a .....  
..... il (gg/m/anno) ..... codice fiscale ..... Residente nel  
comune di ..... via ..... n° ..... Telefono ..... Fax .....  
..... posta elettronica .....

in qualità di:

☐ Proprietario

☐ Legale rappresentante della ditta: ..... ragione sociale .....

con sede legale nel comune di ..... sigla provincia .....

via ..... n° .....

Telefono ..... Fax .....

posta elettronica .....

codice fiscale ..... P. Iva .....

**DATO ATTO CHE**

ai sensi della L. r. 17/09:

- tutti gli impianti di illuminazione esterna, anche a scopo pubblicitario, sono sottoposti all'autorizzazione comunale;
- tutti gli impianti di illuminazione esterna, anche a scopo pubblicitario, ad eccezione dei soli impianti previsti dall'art. 7 comma 3, necessitano di progetto illuminotecnico con i requisiti previsti dalla medesima Legge Regionale n. 17 del 7 agosto 2009;
- per gli impianti esclusi dal progetto illuminotecnico è sufficiente il deposito in Comune della dichiarazione di conformità ai requisiti di legge rilasciata dall'impresa installatrice.

**SEGNALA**

ai sensi e per gli effetti dell'art. 19 della legge 07.08.1990 n. 241; art. 5 comma 1, lett. c) L.R. 17/2009 di dare inizio:

☐ contestualmente alla data di presentazione all'ufficio protocollo comunale della presente S.C.I.A.;

☐ il giorno \_\_\_\_\_;

ad un intervento che consiste nel:

☐ realizzare (nuova installazione) ☐ modificare ☐ adeguare ☐ sostituire ☐ integrare

l'impianto di illuminazione esterna, anche a scopo pubblicitario, di seguito descritto e, in particolare saranno eseguiti i seguenti interventi (descrizione puntuale):

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

presso l'immobile ubicato nel comune di Fratta Polesine ..... via  
 ..... n° ....., catastalmente distinto al foglio n. .... mappale n. ....  
 subalterno n. ....

Con destinazione d'uso:

☐ residenziale ☐ industriale ☐ artigianale ☐ turistico-ricettiva ☐ commerciale  
☐ direzionale ☐ agricola ☐ altro .....

Pertanto, ai sensi della L.R. 17/2009, si allega alla presente istanza:

Progetto illuminotecnico (corredato dalla documentazione obbligatoria di cui all'art. 7 comma 4) a firma di  
 .....

Certificazione del progettista di rispondenza dell'impianto progettato ai requisiti della L.R. 17/2009 (Allegato 1).

A lavori ultimati, prima della messa in esercizio, sarà nostra cura depositare la Dichiarazione di conformità dell'impianto a firma dell'impresa installatrice (Allegato 2).

Si precisa inoltre che si è provveduto in data odierna a trasmettere la presente domanda e tutti gli allegati, in formato digitale, all'indirizzo e-mail .....

Distinti saluti.

data e luogo, .....

.....

(firma del proprietario/avente titolo)

## ALLEGATO 4

**DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' ALLA L.R. 17/2009  
DEL CORPO ILLUMINANTE O DEI CORPI ILLUMINANTI INSTALLATI**

[CARTA INTESATA PRODUTTORE - IMPORTATORE]

**Dichiarazione di Conformità**  
*Alla Legge Regionale della Liguria n°22 del 6 Giugno 2007*

In riferimento alla richiesta nostro Rif. n. \_\_\_\_\_

La ditta : \_\_\_\_\_

dichiara sotto la propria responsabilità che il prodotto della serie o modello:

[NOME PRODOTTO]

Con lampade: [POTENZA E TIPO LAMPADA]

**Laboratorio Accreditato:**

Testato nel Laboratorio	
Responsabile Tecnico	

**Parametri di prova:**

Sistema di Misura:	
Posizione dell'apparecchio durante la misura:	

**Apparecchio:**

Tipo di Riflettore		Tipo di Schermo	
Parametri di Misura		Temperatura Ambiente	
Tensione Alimentazione		Frequenza	

**Norme di Riferimento:**

UNI 10671	Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati
PrEN 13032	Measurement and presentation of photometric data and luminaires
CIE 27	Photometry luminaires for street lighting
CIE 43	Photometry of floodlights
CIE 121	The photometry and goniophotometry of luminaires

Se installato come specificato nel foglio d'istruzioni,

è Conforme alla LR 22/2007 del 29/05/2007

ed in particolare, come evidenziano i dati fotometrici rilasciati da codesto laboratorio, in formato tabellare numerico cartaceo e sotto forma di files eulmdat allegati alla presente, l'apparecchio nella sua posizione di installazione ha un'intensità luminosa massima approssimata all'intero e per  $\gamma \geq 90^\circ$  di 0 cd per 1000 lumen a  $90^\circ$  ed oltre.

[Luogo], [DATA]

Firma del responsabile tecnico del Laboratorio

\_\_\_\_\_

---

## 7 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, essendo attualmente non perseverata una manutenzione sistematica effettiva. 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.

---

### 7.1 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.

Lo scopo di una manutenzione programmata periodica è quello di conservare nel tempo gli impianti d'illuminazione, in modo tale da garantire la perfetta efficienza sino al deperimento dell'impianto stesso previsto all'incirca dopo 25-30 anni. 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.

Si riportano i codici CER dei principali materiali che potrebbero risultare dalle operazioni di manutenzione.

Demolizioni di pali in c.a., resti di pavimentazioni stradali o muri in laterizio: 101303, 170101, 170102, 170103, 170104, 170701, 200301.

Pali, mensole, bracci in metallo: 120102, 120101, 160208, 150104, 170405, 190108, 190102, 200105, 200106.

Parti di cablaggi in rame: 170401, 170408, 160199, 160208.

Parti e componenti elettroniche/informatiche: 160202, 200124, 110104, 110401, 110201.

Lampade sodio alta pressione, sodio bassa pressione, vapori di mercurio o fluorescenza: 160205, 200121.

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 suggeriti dalla ditta costruttrice;
- 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, a discapito delle attuali lampade a scarica o a vapori di mercurio.

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.

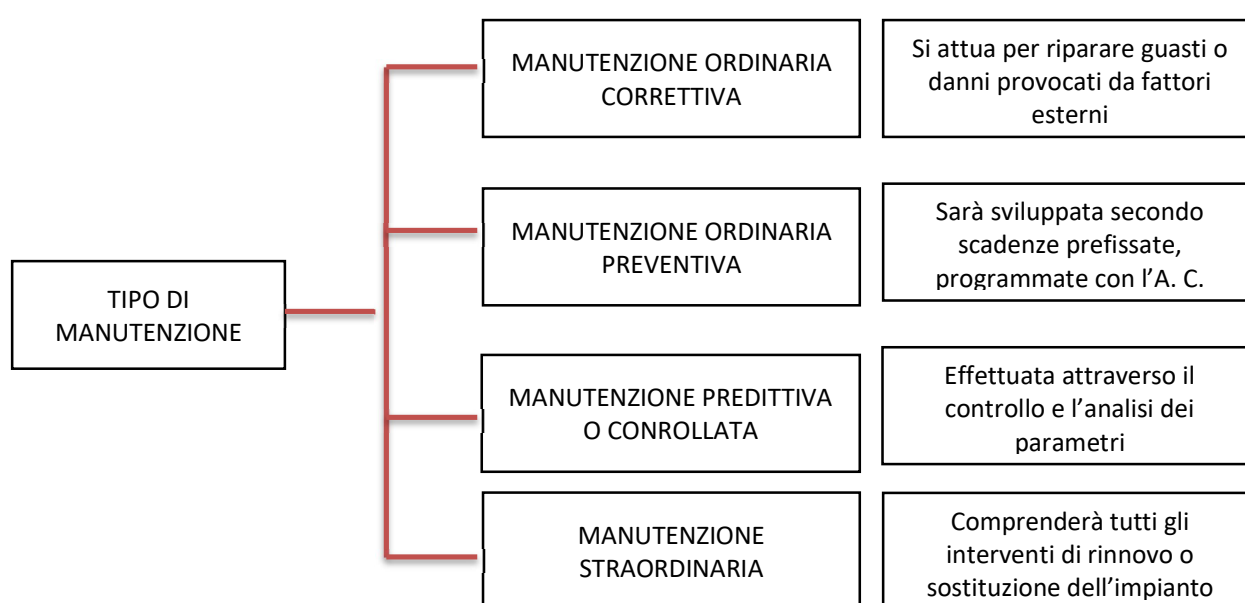
CONTROLLI ESEGUIBILI: Verifica a vista di corrosioni e stabilità; controllo generale di integrità dell'apparato.

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

## 7.2 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:



### 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 cosfmetro; 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.

Tabella 28 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
	SOSTITUZIONE DELLE SORGENTI A 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 1 anni
	VERIFICA DEGLI INTERRUITORI Verifica degli interruttori e serraggio dei morsetti dei quadri elettrici	verifica stato e risposta	ogni 2 anni

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.

## 8 ANALISI ECONOMICA E RISPARMIO ENERGETICO

La valutazione economica ipotizza quale costo unitario finale dell'energia il valore di 24 €cent/kWh esclusa IVA, e considera un possibile aumento annuo dello 0,8% dei costi generali.

Si ipotizza inoltre l'investimento che dovrebbe fare l'amministrazione anche per riqualificare ed efficientare l'impianto di illuminazione pubblica di proprietà del comune, escludendo gli impianti non in carico al Comune di Fratta Polesine.

Il progetto ipotizzato 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, ossia si confronta il contratto attuale di gestione globale con la possibilità di effettuare gli interventi e creare la marginalità necessaria a ripagare l'investimento iniziale.

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 elettrici attendendo la fine della concessione in essere con scadenza nel 2028. Lo scenario B invece simula la riqualificazione dell'impianto prima della scadenza naturale della concessione. Nella tabella sottostante, sono rappresentati i flussi di cassa in forma semplice, al fine di 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 **57%**, ed una riduzione dei consumi stimabile pari al **56%**.

Tabella 29 Valutazione consumi scenari

	Potenza Impianto W	Consumi annui kWh/a
<b>Attuale</b>	85.704	298.650 <sup>1</sup>
<b>Progetto</b>	37.118	132.511
<b>Differenza %</b>	57	56

Per lo scenario A è stato considerato un investimento maggiore dovuto ad un aumento dei costi che potrà avvenire in cinque anni.

Tabella 30 Cash flow (semplificato)

ANNO	SCENARIO A INVESTIMENTI A FINE CONTRATTO	Cash flow SCENARIO A	SCENARIO B INVESTIMENTI PRIMA DELLO SCADERE DEL CONTRATTO DI GESTIONE	Cash flow SCENARIO B
	€ 672.771,22		€ 611.610,20	
1	€ 123.382,64	€ 123.382,64	€ 697.934,55	€ 697.934,55
2	€ 133.253,25	€ 256.635,88	€ 84.177,01	€ 782.111,55
3	€ 143.913,51	€ 400.549,39	€ 90.911,17	€ 873.022,72
4	€ 155.426,59	€ 555.975,98	€ 98.184,06	€ 971.206,78
5	€ 167.860,71	€ 723.836,69	€ 106.038,79	€ 1.077.245,57
6	€ 728.621,26	€ 1.452.457,95	€ 55.850,04	€ 1.133.095,61
7	€ 55.850,04	€ 1.508.307,99	€ 60.318,04	€ 1.193.413,65
8	€ 60.318,04	€ 1.568.626,04	€ 65.143,49	€ 1.258.557,14
9	€ 65.143,49	€ 1.633.769,53	€ 70.354,97	€ 1.328.912,11
10	€ 70.354,97	€ 1.704.124,49	€ 75.983,36	€ 1.404.895,47
11	€ 75.983,36	€ 1.780.107,85	€ 82.062,03	€ 1.486.957,50
12	€ 82.062,03	€ 1.862.169,89	€ 88.626,99	€ 1.575.584,50
13	€ 88.626,99	€ 1.950.796,88	€ 95.717,15	€ 1.671.301,65
14	€ 95.717,15	€ 2.046.514,04	€ 103.374,53	€ 1.774.676,18
15	€ 103.374,53	€ 2.149.888,56	€ 111.644,49	€ 1.886.320,67
16	€ 111.644,49	€ 2.261.533,05	€ 120.576,05	€ 2.006.896,72
17	€ 120.576,05	€ 2.382.109,10	€ 130.222,13	€ 2.137.118,85
18	€ 130.222,13	€ 2.512.331,23	€ 140.639,90	€ 2.277.758,75
19	€ 140.639,90	€ 2.652.971,13	€ 151.891,09	€ 2.429.649,84
20	€ 151.891,09	€ 2.804.862,23	€ 164.042,38	€ 2.593.692,23

<sup>1</sup> Media dati consumi di tre anni 2019 – 2020 - 2022



Il grafico mostra che lo scenario B risulta essere quello più vantaggioso rispetto ad attendere lo scadere del contratto. La riduzione del 56% dei consumi comporta un abbattimento 63 tonnellate di CO<sup>2</sup>/anno.

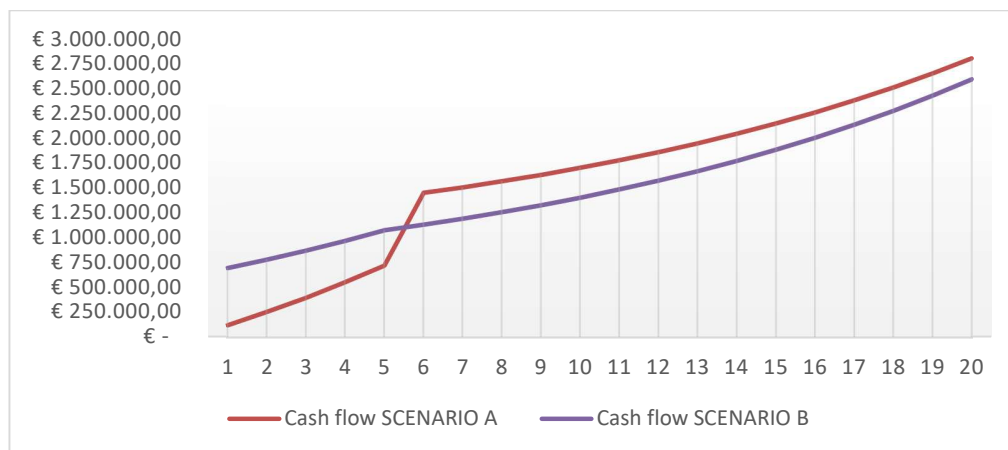


Figura 33 Grafico Cash flow