

---

# RELAZIONE TECNICA

## DESCRITTIVA

---

### ARMONIZZAZIONE DEL PIANO REGOLATORE ILLUMINAZIONE COMUNALE (P.R.I.C.)

**Il committente**

**COMUNE DI MADRUZZO (TN)**

Settembre 2024



## **INDICE**

### **1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- 1.1 Legislazione
- 1.2 Normativa tecnica

### **2. LEGGE PROVINCIALE 3 ottobre 2007 n.16**

- 2.1 Premessa
- 2.2 Soggetti coinvolti e relativi adempimenti
- 2.3 Prescrizioni generali previste dalla normativa
- 2.4 Prescrizioni per impianti particolari
- 2.5 Disposizioni relative alle fasce di rispetto e alle aree naturali protette
- 2.6 Impianti non soggetti
- 2.7 Criteri per il graduale adeguamento degli impianti esistenti.
- 2.8 Finalità ed utilità dei piani regolatori di illuminazione comunali.
- 2.9 Modalità di redazione dei piani regolatori di illuminazione comunali.

### **3. RILIEVO DELLA SITUAZIONE ESISTENTE**

- 3.1 Premessa
- 3.2 Definizione dello stato di fatto degli apparecchi di illuminazione: rilievo degli impianti esistenti e loro potenza
- 3.3 Definizione dello stato di fatto dei quadri elettrici: rilievo degli impianti esistenti e consumi

### **4. PIANO DI ADEGUAMENTO E DI RISANAMENTO**

- 4.1 Aree non soggette ad intervento di riqualificazione
- 4.2 Aree soggette ad intervento di riqualificazione
- 4.3 Descrizione dei lavori e stima costi di riqualificazione

## **ELENCO ELABORATI PRIC MADRUZZO**

## **1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Si elencano le principali norme tecniche di riferimento.

### **1.1 Legislazione:**

- D.lgs. 30 aprile 1992, n. 285 (Nuovo codice della strada) e successive integrazioni e modifiche;
- leggi statali 9 gennaio 1991, n. 9 e n. 10 (Piano energetico nazionale);
- decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 5 novembre 2001 (Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade). In particolare le strade residenziali devono essere classificate di tipo F, di rete locale, ad esclusione di quelle urbane di quartiere, tipo E, di penetrazione verso la rete locale;
- legge provinciale 3 ottobre 2007, n. 16 (Risparmio energetico e inquinamento luminoso).

### **1.2 Normativa tecnica:**

- UNI 11248: Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 13201-2: Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- UNI EN 13201-3: Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni;
- UNI EN 13201-4: Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
- UNI EN 12464-2: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno UNI EN 12464-2;
- UNI EN 12899-1: Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale - Parte 1: Segnali permanenti;
- UNI EN 12899-2: Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale - Parte 2: Delineatori di ostacolo transilluminati (TTB);
- CEI 64-8 sezione 714: "Impianti di illuminazione situati all'esterno";
- UNI EN 12193: Luce e illuminazione - Illuminazione di installazioni sportive;
- per gli impianti di illuminazione di cantieri: Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (legge 21 dicembre 2001, n. 443) della Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale - rev.1 del 4 settembre 2003.

## **2. LEGGE PROVINCIALE 3 ottobre 2007 n.16**

### **2.1 Premessa**

Il Piano provinciale di intervento per la prevenzione e la riduzione dei consumi energetici e dell'inquinamento luminoso si pone le seguenti priorità:

- limitare la realizzazione di impianti di illuminazione esterna mediante una attenta valutazione preliminare della necessità e/o opportunità di illuminare spazi esterni;
- limitare il flusso luminoso disperso (inquinamento luminoso) degli impianti;
- limitare i consumi energetici degli impianti di illuminazione esterna mediante il contenimento delle potenze di illuminazione e dei tempi di accensione degli impianti stessi;
- migliorare il comfort e la sicurezza dei cittadini;
- tener conto delle osservazioni inviate da enti pubblici e privati.

Inoltre il Piano provinciale si uniforma ai principi stabiliti dalla l.p. n.16/2007, e richiama in particolare la necessità di:

- rispettare le norme mirate alla sicurezza dei cittadini in base ad una illuminazione conforme al compito visivo;
- garantire l'illuminazione dei luoghi solo dove e quando serve, con particolare attenzione alla limitazione del flusso luminoso disperso;
- perseguire il risparmio energetico, impiantistico e manutentivo ed il miglioramento dell'efficienza degli impianti, evitando sovradimensionamenti e sprechi energetici;
- responsabilizzare gli Enti per il controllo.

### **2.2 Soggetti coinvolti e relativi adempimenti**

Il Piano provinciale individua i soggetti e le responsabilità dei medesimi ai fini dell'attuazione completa della l.p. n.16/2007. Di seguito si riportano le indicazioni previste per i vari soggetti coinvolti:

#### **2.2.1 La Provincia Autonoma di Trento**

Per garantire un'omogenea applicazione delle norme della l.p. n.16/2007 la PAT esercita:

- le funzioni di coordinamento, vigilanza e controllo sul corretto e razionale uso dell'energia elettrica per illuminazione esterna e provvede a diffondere i principi dettati dalla l.p. n.16/2007, anche attraverso la redazione di accordi di programma per la minimizzazione dei consumi energetici e la riduzione dell'inquinamento luminoso e per l'adeguamento degli impianti esistenti, sottoscritti con le Amministrazioni comunali;

- incentiva l'adeguamento degli impianti di illuminazione esterna esistenti ed i Comuni che intendono dotarsi di P.R.I.C.;
- analizza le richieste degli Osservatori astronomici e degli altri enti interessati, ne forma l'elenco e definisce le fasce di rispetto;
- individua, su cartografia tematica provinciale in scala adeguata, le zone di rispetto dei siti protetti (Osservatori astronomici e siti osservativi);
- esercita le funzioni di coordinamento, vigilanza e controllo sulle Amministrazioni comunali circa l'ottemperanza alle disposizioni di cui alla l.p. n.16/2007 ed al presente Piano provinciale, irrogando le sanzioni di competenza previste dall'art. 6 della legge stessa;
- applica la legge sugli impianti di propria competenza;
- redige e pubblica un rapporto triennale sullo stato di attuazione del presente Piano provinciale, con una azione sinergica di pianificazione alla quale partecipano tutti gli enti interessati;
- promuove direttamente e/o indirettamente, anche con la collaborazione degli ordini professionali e dei soggetti che si occupano di riduzione e contenimento dell'inquinamento luminoso, corsi di formazione ed aggiornamento professionale per dipendenti pubblici e tecnici operanti nel settore, per diffondere la cultura della riduzione dell'inquinamento luminoso, del risparmio energetico e della tutela del paesaggio, e per illustrare la l.p. n.16/2007 ed il presente Piano provinciale.

### **2.2.2 Le Amministrazioni comunali**

Gli adempimenti principali delle Amministrazioni comunali sono di seguito indicate

- si dotano di P.R.I.C., per disciplinare le nuove installazioni in accordo con il Piano provinciale e le leggi nazionali in materia;
- favoriscono l'aggiornamento professionale dei dipendenti preposti;
- esercitano azioni di vigilanza sulla corretta applicazione della l.p. n.16/2007, anche su richiesta delle associazioni che si occupano del contenimento dell'inquinamento luminoso,
- rilasciano le autorizzazioni per i nuovi impianti di illuminazione esterna e per gli interventi di adeguamento o di rifacimento degli impianti di illuminazione esterna esistenti, secondo le modalità previste dal regolamento di attuazione della l.p. n.16/2007 e previa presentazione di idoneo progetto illuminotecnico da parte dei richiedenti redatto secondo quanto previsto dal Piano provinciale, salvo quanto previsto al punto 2.6

*Impianti non soggetti* indicati anche all'articolo 3 del regolamento di attuazione della l.p. n.16/2007;

- collaborano con la Provincia autonoma di Trento e con gli altri enti interessati alla pianificazione per individuare gli ambiti territoriali rilevanti al fine della tutela e conservazione del territorio;
- trasmettono alla Provincia autonoma di Trento gli indici caratteristici del proprio P.R.I.C.

### **2.2.3 Gli Osservatori astronomici**

Gli osservatori astronomici, gli istituti scientifici e le associazioni che si occupano di contenimento dell'inquinamento luminoso e di protezione ambientale sono chiamati a:

- segnalare alle autorità territoriali competenti, ed in primo luogo ai comuni, gli impianti di illuminazione (pubblici e privati) non rispondenti ai presenti criteri, richiedendone l'intervento affinché gli stessi siano modificati o sostituiti o comunque uniformati ai criteri medesimi;
- collaborare con le Amministrazioni comunali e la Provincia autonoma di Trento, per una migliore e puntuale applicazione dei presenti criteri, secondo le loro specifiche competenze;
- richiedere ad APE, con istanza a firma dei responsabili pro-tempore, di essere inseriti nell'elenco provinciale degli Osservatori astronomici, allegando la documentazione prevista dalla normativa.

### **2.2.4 I progettisti**

I progettisti in possesso dei requisiti per la progettazione illuminotecnica degli impianti di illuminazione esterna:

- redigono il progetto illuminotecnico in conformità alle norme di sicurezza, alla l.p. n.16/2007, al relativo regolamento di attuazione ed al presente Piano provinciale. Il conferimento dell'incarico trasferisce al professionista le responsabilità che la progettazione comporta, nonché la verifica mediante misurazioni di luminanza e/o illuminamento, a seconda delle prescrizioni normative, che l'installazione risponda ai requisiti di legge;
- richiedono alle case costruttrici, importatrici e fornitrici, per i prodotti messi in opera sul territorio provinciale, ed allegano al progetto illuminotecnico: i certificati di conformità come previsto in Allegato C (Classificazione degli apparecchi di illuminazione), completi delle incertezze di misura indicando gli intervalli di posizioni ed inclinazione conformi; i dati fotometrici dell'apparecchio, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato CIE, CEN, IES; rilasciano la dichiarazione

di conformità del progetto illuminotecnico alla l.p. n.16/2007; elaborano i P.R.I.C., in conformità al Piano provinciale.

### **2.2.5 Gli installatori**

- realizzano gli impianti in modo conforme al progetto illuminotecnico ed al Piano provinciale;
- rilasciano la dichiarazione di conformità dell'installazione al progetto illuminotecnico qualora previsto;
- rilasciano, nella relativa eventualità, la dichiarazione che l'impianto è alimentato da un unico punto di consegna, ha emissione complessiva inferiore a 5.000 lm ed è realizzato con tipologie di apparecchi diversi dalla classe E definita dal presente Piano provinciale.

## **2.3 Prescrizioni generali previste dalla normativa**

La l.p. in esame prevede che:

- tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna, pubblici o privati, e gli adeguamenti o rifacimenti di impianti di illuminazione esterna esistenti, che interessano il territorio provinciale, eccetto quelli previsti nel punto 2.6, devono essere realizzati in conformità alle disposizioni della l.p. n.16/2007 e del Piano provinciale, mediante redazione del progetto illuminotecnico secondo quanto previsto dall'Allegato A (Soluzione conforme) o dall'Allegato B (Soluzione calcolata) e rispettando i limiti riportati nell'Allegato D (Normative e parametri di riferimento). Gli impianti autorizzati ai sensi degli articoli 2 e 4 del regolamento di attuazione della l.p. n.16/2007 dovranno essere obbligatoriamente corredati di progetto elettrico redatto da un professionista abilitato ai sensi della normativa vigente;
- tutti i bandi per gli incarichi professionali, capitolati d'appalto e di manutenzione degli impianti ed apparecchi di illuminazione esterna, pubblici e privati, devono essere conformi alla l.p. n.16/2007 ed al Piano provinciale;
- per gli impianti di illuminazione esistenti, individuati nel Piano regolatore di illuminazione comunale (P.R.I.C.) come fortemente inquinanti, fatte salve le prestazioni di sicurezza richieste dalle vigenti norme, è richiesta, entro 3 anni dall'entrata in vigore del P.R.I.C., la revisione con adeguamento al Piano provinciale (rispetto dei limiti di cui all'Allegato D (Normative e parametri di riferimento)) calcolati mediante l'applicazione di quanto previsto nell'Allegato A (Soluzione conforme) o nell'Allegato B (Soluzione calcolata);

- gli impianti di illuminazione esistenti non conformi al Piano provinciale e non compresi tra quelli di cui al precedente comma, dovranno essere adeguati secondo i criteri riportati nel punto 2.7.

## 2.4 Prescrizioni per impianti particolari

- Per gli impianti destinati all'illuminazione di edifici storici e monumenti il progetto illuminotecnico non è soggetto alle indicazioni previste dall'Allegato A (Soluzione conforme) o dall'Allegato B (Soluzione calcolata), ma deve riportare la verifica del rispetto dei valori limite e delle prescrizioni di cui al punto D.4, paragrafo 4, dell'Allegato D (Normative e parametri di riferimento) della l.p.;
- gli apparecchi di illuminazione utilizzati in impianti di illuminazione esterna in zone coperte (portici, sottopassi o gallerie stradali) sono assimilabili alla classe A ed è quindi sufficiente la presentazione dell'allegato A, salvo quanto previsto nel punto 2.5;
- fasci di luce: sono vietati l'uso di fasci di luce fissi o mobili, di qualsiasi intensità luminosa, rivolti verso l'alto ad uso pubblicitario o voluttuario su tutto il territorio provinciale;
- per le insegne luminose valgono le seguenti regole:
  - ✚ l'illuminazione delle insegne, considerate diffondenti, non dotate di illuminazione propria, devono essere illuminate dall'alto verso il basso;
  - ✚ la luminanza delle insegne, in qualsiasi modo illuminate, non deve superare il valore massimo previsto per i segnali stradali internamente illuminati;
  - ✚ le insegne luminose con superficie illuminata maggiore di 10 mq dovranno essere considerate nella redazione dei P.R.I.C.;
  - ✚ tutte le insegne luminose non preposte alla sicurezza ed a servizi di pubblica utilità (ospedali, farmacie, polizia, carabinieri, vigili del fuoco, ecc.) sono sottoposte ad orario regolamentato dai comuni.
- Impianti per l'illuminazione di impianti ed attività sportive:
  - ✚ gli impianti per l'illuminazione di impianti ed attività sportive all'aperto dovranno essere considerati nella stesura dei P.R.I.C.;
  - ✚ gli impianti esistenti non conformi dovranno essere adeguati secondo quanto previsto nell'Allegato D della l.p.;
  - ✚ gli impianti devono essere dotati di appositi sistemi di variazione dell'illuminamento con conseguente parzializzazione del flusso luminoso in relazione alle attività/avvenimenti, quali allenamenti, gare, riprese televisive od altro;



- ✚ è richiesto lo spegnimento degli impianti all'ultimazione dell'attività sportiva e comunque entro le ore 24, salvo eventi sportivi di particolare rilevanza;
- ✚ nel caso di illuminazione di piste per sci dovranno, inoltre, essere utilizzati apparecchi di classe A come definiti nell'Allegato C della l.p., seguendo il procedimento descritto nell'Allegato A (Soluzione conforme), e la dispersione della luce al di fuori delle piste medesime dovrà essere limitata, per quanto possibile, in considerazione dell'elevato valore del coefficiente di riflessione del manto nevoso.
- Impianti che insistono su un piano inclinato (es: strada di montagna): nel caso in cui si opti per il procedimento descritto nell'Allegato B (Soluzione calcolata), il calcolo andrà effettuato con riferimento al piano orizzontale ottenuto mediante proiezione ortogonale dell'impianto reale;
- Impianti che insistono su più piani sovrapposti (es: sotto/sovrappassi): nel caso in cui si opti per il procedimento descritto nell'Allegato B (Soluzione calcolata), il calcolo andrà effettuato posizionando la superficie di riferimento a 20 metri di altezza rispetto al piano orizzontale più basso considerato.

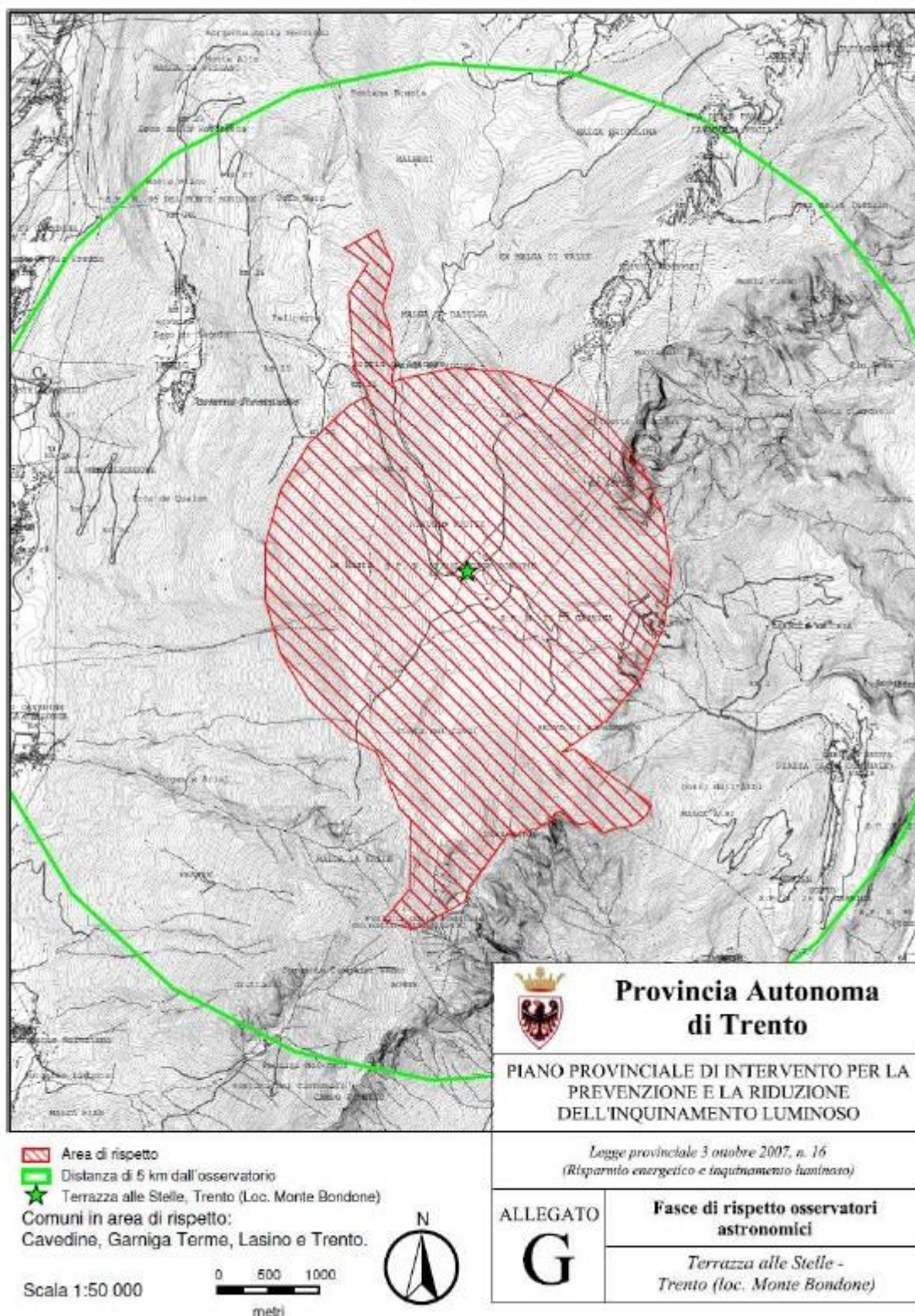
## **2.5 Disposizioni relative alle fasce di rispetto e alle aree naturali protette**

- L'elenco dei siti tutelati (osservatori astronomici e siti osservativi) è riportato nell'Allegato G della l.p. (Elenco Osservatori astronomici e fasce di rispetto), che comprende le relative fasce di rispetto, le quali hanno un'estensione di 25 km di raggio per gli osservatori di rilevanza nazionale e di 5 km di raggio per gli osservatori i siti di rilevanza provinciale e tengono conto dell'intervisibilità delle possibili sorgenti inquinanti coi siti tutelati. Nella Figure 1 è indicato l'osservatorio astronomico vicino al Comune;
- i progetti relativi a nuovi impianti di illuminazione, o al rifacimento di impianti esistenti, dovranno essere redatti secondo quanto disposto nell'Allegato B (Soluzione calcolata), riducendo il valore limite di  $K_{ILL}$  secondo quanto previsto nell'Allegato D (Normative e parametri di riferimento), utilizzando apparecchi solo di classe A, come definiti nell'Allegato C (Classificazione degli apparecchi di illuminazione);
- tutte le sorgenti di luce ed i rispettivi apparecchi per l'illuminazione esistenti, ricadenti nelle fasce di rispetto delle aree protette, devono, entro 3 anni dall'entrata in vigore del Piano provinciale dalla definizione di nuovi siti tutelati e relative fasce di rispetto, motivatamente prorogabili al massimo di altri 3 anni, essere modificate o sostituite onde ridurre l'inquinamento luminoso ed il consumo energetico adeguandole ai limiti riportati in Allegato D (Normative e parametri di riferimento). Per tale tipologia di interventi gli

incentivi economici indicati nella l.p. potranno essere determinati fino al 100% della spesa ammessa, nel caso di richiesta da parte di enti pubblici, e fino al 50% della spesa ammessa nel caso di richiesta da parte di soggetti privati o imprese;






- per impianti d'illuminazione artistici realizzati prima del 1940, è possibile derogare alle disposizioni di cui al precedente punto 3, solo in caso di ripristino della completa funzionalità dell'apparecchio originale esistente;
- tutti gli impianti di illuminazione esterna pubblici anche esistenti, devono essere dotati di regolatori di flusso o, qualora le condizioni di sicurezza lo permettano, spenti entro le ore 24;
- per quanto riguarda le riserve naturali e le altre aree naturali protette, si applica la specifica normativa vigente; in una fascia circostante le riserve naturali e le altre aree naturali protette di ampiezza pari a 100 metri, in linea generale non devono essere realizzati impianti di illuminazione; qualora sia necessario derogare da detta disposizione, è necessario acquisire preventivamente il parere della struttura competente in materia di biotopi, riserve, aree della Rete Natura 2000 ed aree protette.

**Figura 1: Osservatorio astronomico Terrazza alle Stelle**



## 2.6 Impianti non soggetti

Per le tipologie di impianto di seguito indicate non è richiesta né l'autorizzazione prevista dagli articoli 2 e 4 del regolamento di attuazione della l.p. n.16/2007 né il progetto illuminotecnico e quindi la redazione dei Modelli A o B:

- impianti alimentati da un unico punto di consegna con emissione luminosa complessiva inferiore a 5.000 lm e realizzati con le tipologie di apparecchi diverse dalla classe E (vedi Allegato C (Classificazione degli apparecchi di illuminazione)), purché l'installatore rilasci al committente la dichiarazione che l'impianto è alimentato da un unico punto di consegna, ha emissione complessiva inferiore a 5.000 lm ed è realizzato con tipologie di apparecchi diversi dalla classe E definita dal presente Piano provinciale;
- impianti alimentati da un unico punto di consegna, purché con emissione luminosa complessivamente inferiore a 100.000 lm e riferibili alle seguenti tipologie di impianti:
  -  di allarme, di segnalazione e di regolazione del traffico, di illuminazione delle vie di fuga;
  -  per l'illuminazione di feste e di manifestazioni all'aperto con carattere di temporaneità e provvisorietà di durata non superiore a 20 giorni continuativi;
  -  di luminarie natalizie temporanee con funzionamento di durata non superiore a 60 giorni;
  -  relativi ad attività temporanee connesse con l'ordine pubblico, la difesa, la sicurezza e la protezione civile;
  -  regolati da sensore di presenza e con periodo di funzionamento strettamente legato alla presenza o passaggio di persone o veicoli;
- gli impianti temporanei per l'illuminazione di cantieri dovranno essere conformi alle linee guida nazionali applicabili.



## 2.7 Criteri per il graduale adeguamento degli impianti esistenti.

L'individuazione degli interventi per il graduale adeguamento degli impianti di illuminazione esterna esistenti, consistente nell'elenco nella classificazione e nelle disposizioni specifiche per i singoli interventi volti alla riduzione dell'inquinamento luminoso, sarà effettuata da APE, sulla base dell'esame dei diversi P.R.I.C., applicando i criteri di seguito riportati.

Gli impianti dotati di fari e fasci luminosi fissi o semoventi rivolti verso l'alto, fatti salvi i motivi di interesse pubblico o i casi previsti da norme vigenti, sono espressamente vietati e vanno pertanto immediatamente adeguati alle disposizioni del presente Piano provinciale o tenuti spenti.

L'elenco degli interventi, organizzato per comune ed eventualmente per zona, riprenderà la denominazione e la descrizione attribuita nei singoli Piani regolatori di illuminazione comunali o sovracomunali (P.R.I.C.).

La classificazione degli interventi sarà articolata nelle due seguenti tipologie, determinate in base al prodotto dei valori degli indici rilevati ( $K_{ILL}$  e  $\eta$ ) per ciascun intervento moltiplicato per le relative aree efficaci  $A_{eff}$  (tali prodotti sono infatti maggiori per gli impianti più inquinanti, meno efficienti e più estesi):

-  interventi urgenti (caratterizzati dai valori più elevati, relativi alla situazione prima dell'intervento, di  $K_{ILL} * A_{eff}$  e di  $\eta * A_{eff}$ ): da attuarsi entro il termine di tre anni successivi all'approvazione del Piano provinciale, motivatamente prorogabili al massimo di altri tre anni. Per gli interventi relativi a tale tipo di prescrizioni gli incentivi economici provinciali potranno essere determinati fino al 100% della spesa ammessa, nel caso di richiesta da parte di enti pubblici, e fino al 50% della spesa ammessa nel caso di richiesta da parte di soggetti privati o imprese;
-  interventi ordinari (caratterizzati dai valori meno elevati, relativi alla situazione prima dell'intervento, di  $K_{ILL} * A_{eff}$  e di  $\eta * A_{eff}$ ): da attuarsi compatibilmente con la disponibilità tecnica e finanziaria dei soggetti coinvolti.

Al predetto elenco e classificazione degli interventi potranno essere aggiunte, purché adeguatamente motivate, disposizioni specifiche per la modifica di impianti esistenti, anche in deroga rispetto ai requisiti generali previsti dal presente Piano provinciale o a quanto previsto dal relativo P.R.I.C.

L'individuazione degli interventi, che in questa sede non viene effettuata in quanto non sono disponibili i P.R.I.C. che ne costituiscono la fonte conoscitiva principale, sarà successivamente aggiornata da APE ogni tre anni in base ai dati oggettivi provenienti dai P.R.I.C., i quali dovranno a loro volta recepirne le disposizioni nelle rispettive azioni di risanamento.

L'individuazione degli interventi per il graduale adeguamento degli impianti di illuminazione esterna esistenti, consistente nell'elenco, nella classificazione e nelle disposizioni specifiche per i singoli interventi volti alla riduzione dell'inquinamento luminoso, effettuata applicando i predetti criteri, sarà approvata con provvedimento del Direttore dell'Agenzia provinciale per l'energia.









## **2.8 Finalità ed utilità dei piani regolatori di illuminazione comunali.**

I P.R.I.C. hanno la valenza di piani regolatori con validità pluriennale e dovranno essere obbligatoriamente redatti e strutturati su supporto informatico per essere facilmente modificati ed aggiornati nel tempo, in base alla progressività degli interventi effettuati, allo sviluppo delle conoscenze scientifiche ed all'innovazione tecnologica. Tali Piani non devono contenere specifiche tecniche o progettuali a livello dei singoli impianti, ma forniscono linee guida generali in coerenza col Piano provinciale e con le disposizioni contenute nell'elenco degli interventi di cui al precedente punto.

I P.R.I.C. assegnano la luminanza (traffico veicolare) o l'illuminamento (traffico pedonale) di riferimento in base alle norme vigenti, che in Italia hanno il rango di norme di sicurezza in base alla responsabilità dello Stato sulla sicurezza dei cittadini ed alla presunzione legale di stato dell'arte attribuito alle norme consensuali UNI. I P.R.I.C. non hanno l'obbligo di indicare tipi di lampade o di apparecchi di illuminazione, ma possono identificare una tipologia architettonica (corpo tecnico su palo, corpo artistico di pregio a parete, proiettore sottogronda, ecc.) o esigenze illuminotecniche (colore, resa cromatica, ecc.);

I P.R.I.C. sono redatti da professionisti abilitati secondo quanto previsto dall'Allegato E (Competenze richieste ai professionisti per la progettazione illuminotecnica degli impianti di illuminazione esterna);





I P.R.I.C. sono finalizzati a:

-  fornire alle amministrazioni uno strumento di pianificazione e programmazione ambientale ed energetica, in cui evidenziare gli interventi pubblici e privati per risanare il territorio, rendendo disponibili a comuni e Provincia gli strumenti per identificare le priorità degli interventi;
-  rispettare le norme per il conseguimento della sicurezza del traffico e dei cittadini, non solo dal punto di vista illuminotecnico ma anche elettrico e meccanico;
-  conseguire il risparmio energetico migliorando l'efficienza globale degli impianti;
-  contenere l'inquinamento luminoso e i fenomeni di abbagliamento;
-  ottimizzare i costi di servizio e di manutenzione in relazione alle tipologie degli impianti;
-  migliorare la qualità della vita sociale, la fruibilità degli spazi urbani adeguando l'illuminazione alle esigenze architettoniche e ambientali.

## 2.9 Modalità di redazione dei piani regolatori di illuminazione comunali.



I P.R.I.C. si suddividono nelle seguenti due fasi operative.

### 2.9.1 Rilievo della situazione esistente con le seguenti attività:

-  analisi del territorio comunale o sovracomunale con individuazione di aree illuminotecnica omogenee. Stesura di una o più planimetrie delle aree individuate. Stesura di relazioni tecniche illustrative;
-  censimento dei punti luce (sorgenti luminose, apparecchi e sostegni) e loro condizione;
-  stesura di planimetrie riassuntive e di relazioni tecniche illustrative sul grado di sicurezza, non solo illuminotecnica ma anche elettrica e meccanica, e sulla rispondenza normativa;
-  analisi illuminotecnica di ogni area omogenea individuata, con valutazione, mediante misura dei parametri illuminotecnici (illuminamento e/o luminanza) ed elettrici, della potenza installata (kW), delle perdite elettriche (%), del profilo di funzionamento (h) in modo da ricavare il parametro  $\eta$ . Ai fini della determinazione del parametro  $K_{ILL}$  per ciascuna area omogenea individuata:
  - per aree con corpi illuminanti di classe A,  $K_{ILL}$  viene assunto  $< 3,00$ ;
  - per aree con corpi illuminanti di altre classi:
    - se  $\eta$  risulta maggiore di 15,00 o risulta impossibile recuperare o stimare le caratteristiche illuminotecniche dei corpi illuminanti,  $K_{ILL}$  viene assunto  $> 3,00$ ;
    - negli altri casi, si procede al calcolo del parametro  $K_{ILL}$ .

Per ciascuna area omogenea viene quindi redatto il modello di cui all'Allegato A (Soluzione conforme) oppure quello di cui all'Allegato B (Soluzione calcolata). Stesura di una corrispondente relazione tecnica e planimetria riassuntiva riguardo la compatibilità con la l.p. n.16/2007, il suo regolamento di attuazione ed il Piano provinciale.

### 2.9.2 Piano di adeguamento e di risanamento con le seguenti attività:

-  identificazione degli impianti e delle aree omogenee che presentano valori fortemente inquinanti, abbagliamento molesto, illuminazione intrusiva, disuniformità, sovrabbondanza di illuminazione, ecc.;
-  identificazione delle aree omogenee non sufficientemente illuminate, anche con riferimento alla normativa in materia di sicurezza eventualmente applicabile;



definizione delle possibili azioni correttive con pianificazione degli interventi di adeguamento o di risanamento. Individuazione delle priorità d'intervento per quanto concerne sicurezza (illuminotecnica, elettrica e meccanica), consumo energetico e inquinamento luminoso, sia per gli impianti esistenti che per quelli di nuova realizzazione;



stesura di un piano di intervento a medio o lungo termine per l'adeguamento degli impianti secondo le indicazioni della l.p. n.16/2007 e del Piano provinciale. Definizione dei piani di gestione e di manutenzione degli impianti. Indicazione degli investimenti necessari e stima economica dei costi degli interventi per risanare, adeguare, mantenere e gestire gli impianti, con valutazione dei risparmi economici ed ambientali e calcolo dei tempi di ritorno degli investimenti.



### 3. RILIEVO DELLA SITUAZIONE ESISTENTE

#### 3.1 Premessa

Il comune di Madruzzo si trova nella Valle dei Laghi ed è suddiviso nei seguenti centri abitati:

- Lasino – Castel Madruzzo – Pergolese - Lagolo.
- Calavino – Sarche – P. Olivetti - Lagolo

**Figura 2:** Ubicazione geografica centri di Lasino, Castel Madruzzo, Pergolese e Lagolo



**Figura 3:** Ubicazione geografica centri di Calavino, Sarche, P. Olivetti e Lagolo

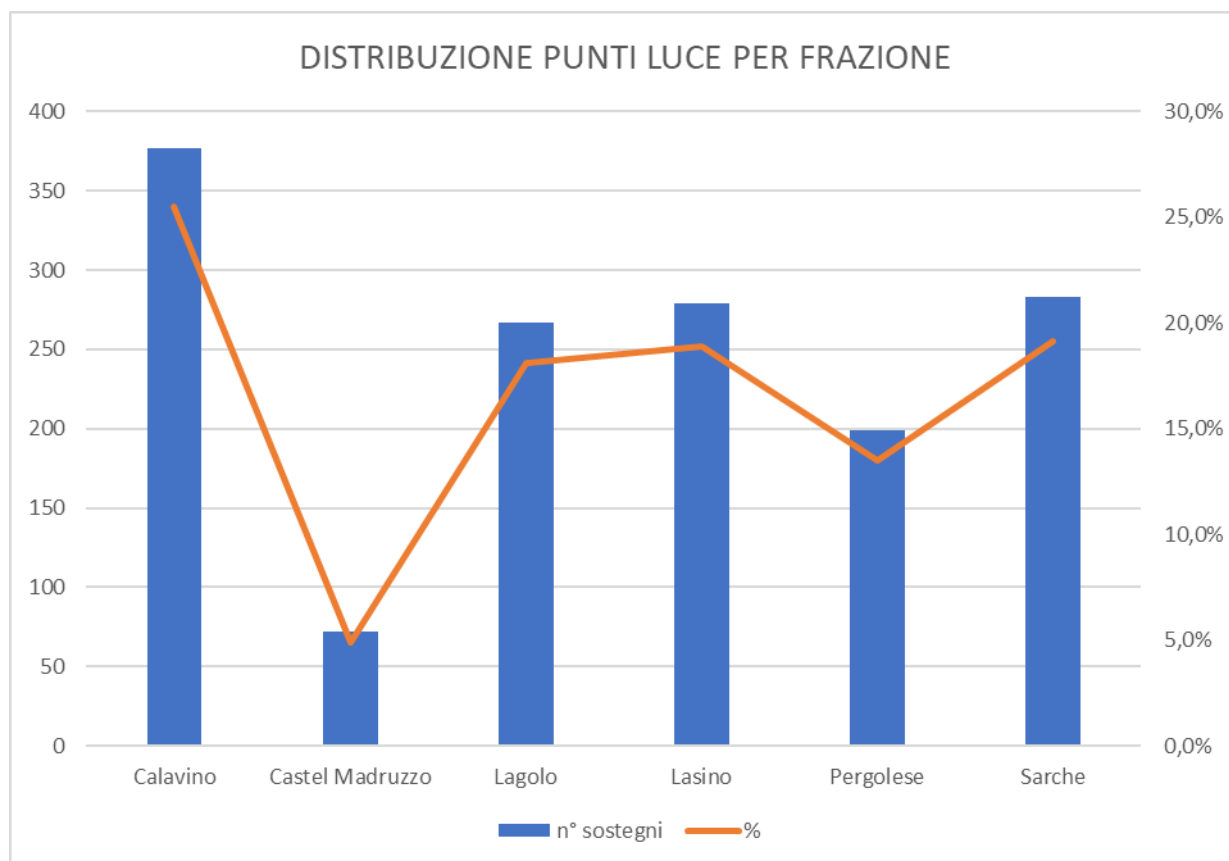


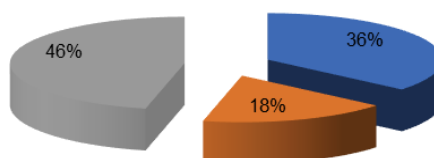
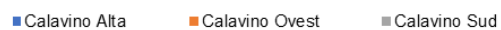
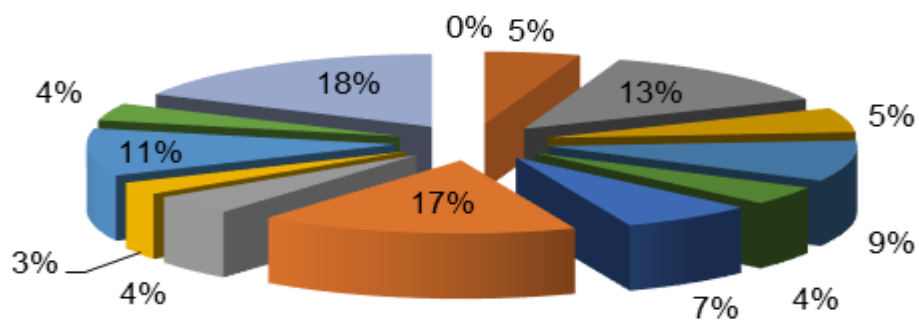
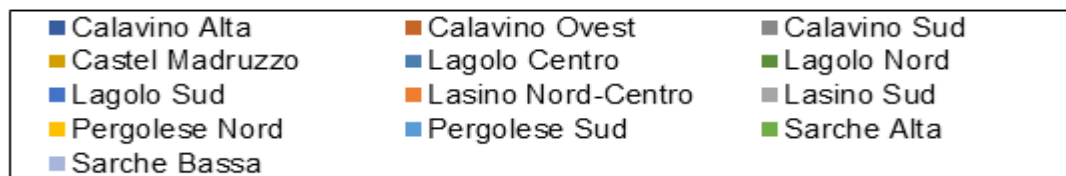
Come evidenziato nei paragrafi precedenti, il Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale è uno strumento per il censimento della consistenza e dello stato di manutenzione degli impianti insistenti sul territorio amministrativo di competenza e per la disciplina delle nuove installazioni, nonché dei tempi e delle modalità di adeguamento, manutenzione o sostituzione di quelle esistenti. Il Piano della Luce è uno strumento di pianificazione urbana, in grado di integrarsi con altri strumenti di piano (il Piano Regolatore Generale, il Piano Particolareggiato e i Piani di Recupero, il Piano Urbano del Traffico, il Piano del Colore, il Piano del Rumore e il Piano Energetico).

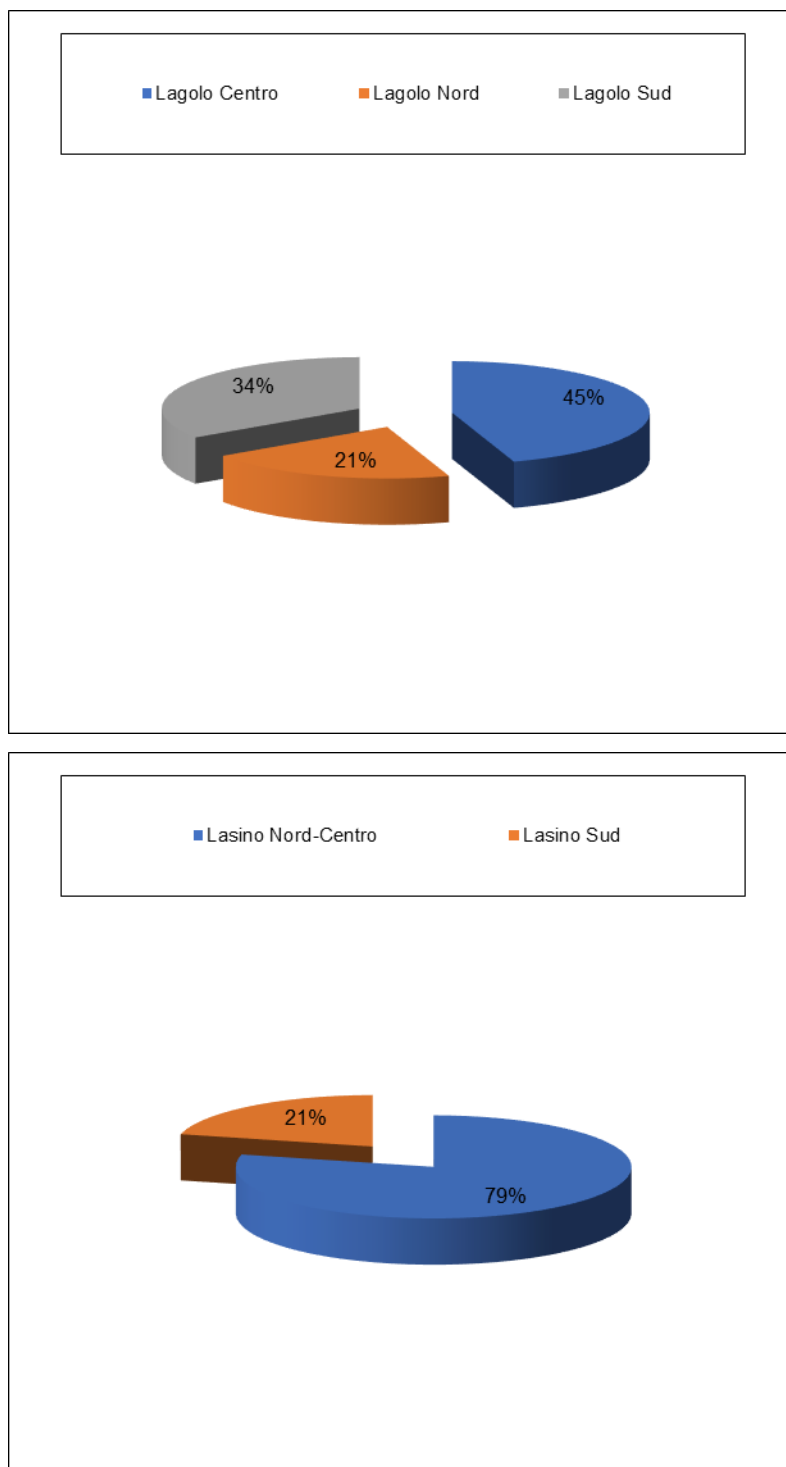
Lo strumento del Piano si prefigge di produrre sensibili miglioramenti nei seguenti campi:

- sicurezza del traffico e delle persone;
- tutela dell'ambiente;
- economia di gestione;
- arredo urbano.

Il PRIC, dunque, risponde all'esigenza di uno strumento operativo indispensabile poiché "convoglia" diverse esigenze: l'illuminazione corretta e funzionale di tutto l'abitato, la valorizzazione di strade, piazze, aree pedonali, aree verdi, portici; il rinnovo razionale e programmato degli impianti, la conservazione degli apparecchi storici; la limitazione all'inquinamento luminoso; il risparmio energetico.







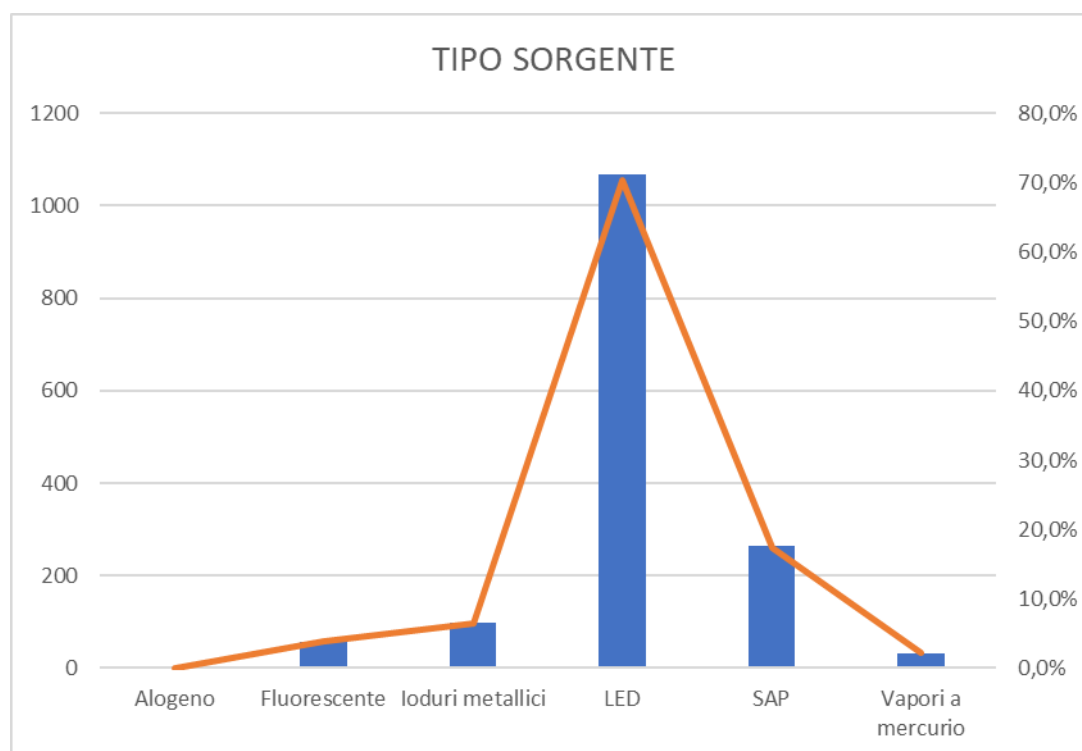
### 3.2 Definizione dello stato di fatto degli apparecchi di illuminazione: rilievo degli impianti esistenti e loro potenza

L'analisi della pubblica illuminazione del Comune di Madruzzo ha preso avvio dall'acquisizione dei seguenti dati relativi allo stato attuale degli impianti:

- localizzazione, numero, tipo installazione, tipo lampada e potenza;
- tipologia di corpo illuminante;
- localizzazione dei quadri elettrici di alimentazione.

Attualmente l'impianto di illuminazione pubblica del Comune si compone di circa 1.500 punti luce. Le sorgenti luminose installate si ripartiscono in diverse famiglie:

- prevalentemente del tipo a LED;
- ioduri metallici utilizzate per l'illuminazione degli impianti sportivi;
- sodio alta pressione (SAP) utilizzate nel comune di Calavino;
- fluorescenti compatte (FL) e alogene utilizzate nei cimiteri.



Le informazioni raccolte in campo, sui punti luce, per una più facile consultazione sono state inserite in una scheda precompilata che costituisce l'elaborato *“Schede elenco composizioni”* suddivise per ciascuna frazione.

La scheda riporta in alto a sinistra il codice identificativo dell'apparecchio (che si trova anche sulle tavole planimetriche di rilievo), la tipologia di apparecchio (es. stradale o artistico), la classificazione dell'apparecchio con riferimento all'inquinamento luminoso, la potenza della sorgente luminosa, tipologia di installazione (es. su palo, parete, ecc.) e il quadro elettrico di riferimento e il numero di volte che la composizione considerata compare nel paese.

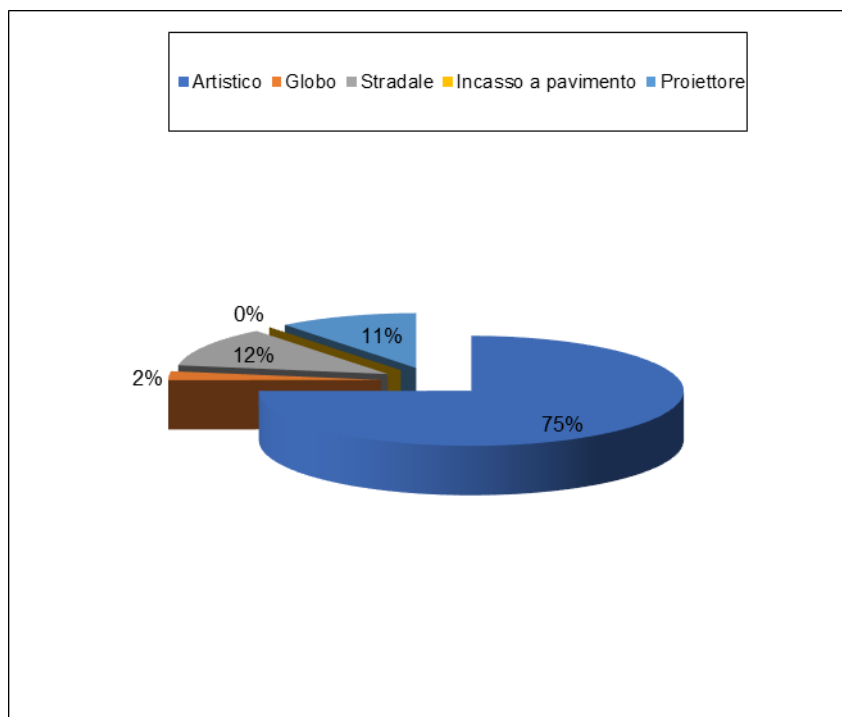
In sintesi la scheda contiene:

- id\_K: codice identificativo apparecchio (la lettera iniziale corrisponde alla classe di inquinamento luminoso di appartenenza dell'apparecchio in studio da A a E);
- id\_A: tipo apparecchio (es. Tecnico, Architettuale, Stradale, ecc.);
- id\_L: tipo di sorgente luminosa (es. LED, JM= Ioduri Metallici, ecc.);

- Potenza W: potenza del singolo apparecchio installato su uno stesso sostegno;
- Tipologia di posa, altezza palo, quadro di riferimento;
- Numero: quantità di apparecchi installati all'interno dell'abitato;
- Note di interesse.

| Elenco composizioni                     |  | Madruzzo - fraz. Calavino   |  |
|---|--|---|--|
| id_K: codice identificativo apparecchio | A32  |  |  |
| id_A: tipo apparecchio                  | Stradale   |   |  |
| id_L: tipo di sorgente luminosa         | LED  |   |  |
| Classe:                                 | A  |   |  |
| Potenza:                                | 52W  |   |  |
| Tipologia di posa:                      | Testapalo  |   |  |
| Altezza:                                | 9m   |   |  |
| Quadro alimentazione:                   | Q.CAL6   |   |  |
| Numero apparecchi:                      | 18   |   |  |
| Note:                                   | Marca: Cariboni<br>Modello: Kai small<br>Dichiarazione costruttore: Presente |   |  |

Per rilevare le informazioni presenti in queste schede, si sono osservati, uno per uno, tutti i punti luce in campo. Si sono misurate le distanze da corpo luminoso a corpo luminoso, per poterli inserire nelle piante grafiche, l'altezza di installazione e infine è stata effettuata una foto per ogni tipo di apparecchio.



### 3.3 Definizione dello stato di fatto dei quadri elettrici: rilievo degli impianti esistenti e consumi


Oltre ai punti luce la documentazione in allegato riporta le caratteristiche ed ubicazione dei quadri di distribuzione elettrica alimentati in BT. Normalmente i quadri sono installati all'interno dell'area che essi servono, come evidenziato dalle tavole planimetriche.

In riferimento alle modalità di regolazione degli impianti, nell'abitato di Lasino avviene mediante sistemi e tecnologia ad onde convogliate e orologio astronomico portando la durata annua dell'intero impianto a 4.242 ore e un abbassamento notturno.

Nelle frazioni invece la regolazione si basa su sistema con orologio astronomico e abbassamento con metodo "mezzanotte virtuale".

Le informazioni, reperite in campo, sono tabulate in schede precompilate dedicate ai quadri elettrici. Per una più facile lettura e riconoscibilità si è deciso di dare un nome al quadro (es. Q.LAG1 come indicato nelle tavole planimetriche) e inserire una foto dello stato di usura del quadro.



| Elenco quadri elettrici |                                   | Madruzzo - fraz. Lagolo  |  |
|-------------------------|-----------------------------------|--|--|
| Nome assegnato          | Q.LAG1                            |  |  |
| POD                     | IT221E00617313                    |  |  |
| Potenza [kW]            | 15                                |  |  |
|                         |                                   |  |  |
|                         |                                   |  |  |
|                         |                                   |  |  |
|                         |                                   |  |  |
|                         |                                   |  |  |
|                         |                                   |  |  |
| Note:                   | Nessun intervento di manutenzione |  |  |

Nel dettaglio compaiono solo i quadri principali e non i quadri secondari o derivati da quello principale:

- Nome quadro assegnato e relativa ubicazione;
- Ore di funzionamento;
- Potenza contrattuale o disponibile (ove reperibile);
- Numero Utenza (POD ove reperibile);
- Consumo annuo stimato.

**Tabella 1: censimento quadri elettrici principali**

| Nome quadro | Ubicazione      | Ore annue | Potenza kW | Codice POD         | Consumo kWh            |
|-------------|-----------------|-----------|------------|--------------------|------------------------|
| Q.LAG1      | Lagolo          | 4242      | 15,0       | IT221E006173<br>13 | 4520x424=<br>19.173KWh |
| Q.LAG3      | Lagolo          | 4242      | 11,0       | IT221E006004<br>79 | 1277x424=<br>5.417 KWh |
| Q.CM1       | Castel Madruzzo | 4242      |            |                    | 2426x424=<br>10.291KWh |



|         |                         |      |                                 |                    |                          |
|---------|-------------------------|------|---------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Q.PER1  | Pergolese               | 4242 | 19,0                            | IT221E006171<br>67 | 6933x424=<br>24.409KWh   |
| Q.PER8  | Pergolese               | 4242 | 3,0                             | IT221E006171<br>75 | 203x4242=<br>861KWh      |
| Q.PO1   | Ponte Olivetti          | 4242 | 7,7                             | IT221E006003<br>90 | 1810x4242=<br>7.678KWh   |
| Q.PO2   | Ponte Olivetti<br>(CRM) |      | Non rilevabile (display guasto) |                    | 635x4242=<br>2693KWh     |
| Q.LAS1  | Lasino                  | 4242 | 22,0                            | IT221E006173<br>11 | 2636x4242=<br>11.181KWh  |
| Q.SAR1  | Sarche                  | 4242 | 23,0                            | IT221E006004<br>25 | 3414x4242=<br>14.482KWh  |
| Q.SAR9  | Sarche                  | 4242 | 4,5                             | IT221E006003<br>40 | 1530x4242=<br>14.482KWh  |
| Q.SAR10 | Sarche (tennis)         |      | Non rilevabile (display guasto) |                    |                          |
| Q.CAL1  | Calavino                | 4242 | Non rilevabile                  |                    | 14681x4242=<br>62.276KWh |
| Q.CAL2  | Calavino                | 4242 | Non rilevabile                  |                    | 1190x4242=<br>5.047KWh   |
| Q.CAL5  | Calavino                | 4242 | Non rilevabile                  |                    | 4060x4242=1<br>7.222KWh  |

## **4. PIANO DI ADEGUAMENTO E DI RISANAMENTO**

### **4.1 Aree non soggette ad intervento di riqualificazione**

Le zone che risultano adeguate, in conformità alla normativa vigente, sono le seguenti:

#### Impianto illuminazione

- Lagolo;
- Castel Madruzzo;
- Pergolese;
- Ponte Olivetti;
- Sarche.

#### Quadri elettrici

- Lagolo;
- Ponte Olivetti;
- Calavino.

### **4.2 Aree soggette ad intervento di riqualificazione**

Le zone che necessitano di intervento di riqualificazione sono le seguenti:

#### Impianto illuminazione

- Lasino: via Roma, accesso teatro, laterale di via Verdi, illuminazione chiesa San Siro;
- Calavino: sostituzione apparecchi Calavino nord, salita a Polin, via Cesure de Nardac, parco Nardac.

#### Quadri elettrici

- Castel Madruzzo – Q.CM3 (Rotatoria Larì);
- Lasino – Q.LAS3 di via Roma, Q.LAS13 chiesa San Siro;
- Pergolese – quadro cimitero Q.PER8;
- Sarche – QSAR10 campo tennis in via Laghetto.

### **4.3 Descrizione dei lavori e stima costi di riqualificazione**

#### Impianto illuminazione di Lasino

L'intervento di riqualificazione riguarda:

- la sostituzione degli apparecchi in classe E di via Roma e laterale – priorità 1 (\*);
- la sostituzione degli apparecchi in classe C laterale di via Verdi – priorità 2;
- rifacimento illuminazione architettuale o d'accento chiesa di San Siro – priorità 3.

La tavola di progetto riporta una possibile soluzione da adottare utilizzata per la stima dei lavori. Si allega calcolo illuminotecnico di progetto.

### Impianto illuminazione di Calavino

L'intervento di riqualificazione riguarda:

- la sostituzione degli apparecchi in classe E parco Nardac e via del Rifrè – priorità 1 (\*);
- la sostituzione degli apparecchi in classe C della zona Calavino nord, via Cesure de Nardac e salita a Polin – priorità 2;

La tavola di progetto riporta una possibile soluzione da adottare utilizzata per la stima dei lavori. Si allega calcolo illuminotecnico di progetto.

(\*) gli apparecchi in classe E sono vietati sia l'emissione luminosa verso l'alto (elevato inquinamento luminoso) sia per la bassa efficienza luminosa.

### Quadri elettrici

Gli interventi di ammodernamento sono descritti nel seguito:

Castel Madruzzo – Q.CM3 (Rotatoria Lari): mantenere il quadro esistente, sigillare le tubazioni di ingresso, riordinare le apparecchiature interne al quadro, pulizia generale;

Lasino – Q.LAS3 di via Roma: mantenere il quadro esistente, sigillare le tubazioni di ingresso, sostituzione dei due centralini presenti con un unico centralino che comprenda tutte le protezioni, pulizia generale;

Lasino Q.LAS13 chiesa San Siro: mantenimento della carpenteria e sostituzione delle protezioni e del sistema di comando;

Pergolese – quadro cimitero Q.PER8: chiusura del centralino con due nuovi coperchi trasparenti;

Sarche – QSAR10 campo tennis in via Laghetto: rifacimento del quadro elettrico.

**Tabella 2: stima costi di adeguamento impianto illuminazione**

| Zona di intervento |  | Stima costi         |
|--------------------|--|---------------------|
| Lasino             | Via Roma - priorità 1                    | € 35.000,00         |
| Lasino             | Laterale via Verdi priorità 2            | € 6.000,00          |
| Lasino             | Chiesa San Siro -priorità 3              | € 3.500,00          |
| Calavino           | Parco Nardac, via del Rifrè – priorità 1 | € 26.000,00         |
| Calavino           | Zona nord + via Cesure – priorità 2      | € 70.000,00         |
| Calavino           | Salita Polin – priorità 2                | € 6.000,00          |
| <b>TOTALE</b>      |  | <b>€ 146.500,00</b> |

**Tabella 3: stima costi di adeguamento quadri elettrici**

| Zona di intervento |                              | Stima costi       |
|--------------------|------------------------------|-------------------|
| Castel Madruzzo    | Quadro Q.CM3 rotatoria Larì  | € 2.000,00        |
| Lasino             | Quadro LAS3 via Roma         | € 2.500,00        |
| Lasino             | Quadro LAS13 chiesa San Siro | € 2.000,00        |
| Pergolese          | Quadro cimitero Q.PER8       | € 400,00          |
| Sarche             | QSAR10 campo tennis          | € 3.000,00        |
| <b>TOTALE</b>      |                              | <b>€ 9.900,00</b> |

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI TRENTO  
dott. ing. MICHELA CHIOGNA  
Ing. civile e ambientale, industriale e dell'informazione  
ISCR. ALBO N° 2781 - Sezione A degli Ingegneri

