

0	19/10 2020	EMISSIONE							
					DPI			DPI	
REVISIONE REVISION	DATA DATE	DESCRIZIONE DESCRIPTION			ELABORATO DEIVED	RIVISTO RIVISED	CONTROLLATO CHECKED	APPROVATO APPROVED	
CLIENTE / CUSTOMER		OGGETTO / SUBJECT							
Comune di LAUCO		PIANO COMUNALE DI ILLUMINAZIONE							
LOCALITA' INTERVENTO / SITE ADDRESS		INTERVENTO / ACTIVITY			INCARICATO / DELEGATE				
Comune Lauco (UD) Piazza Municipio n. 104		MANUTENZIONE STRAORDINARIA			PER. IND. ELETTROTECNICO DANIELE PICOTTI VIA PIOVEGA, 43 33013 GEMONA DEL FRIULI (UD) C.F. PCT DNL 58M27 D408M P.I. 00820310308 ALBO PERITI INDUSTRIALI UDINE N.2388				
		FASE / PHASE							
		DEFINITIVO							
		SISTEMA / SYSTEM							
		ELETTRICO							
TITOLO / TITLE					COLLABORAZIONI / PARTNERSHIP				
PUBBLICA ILLUMINAZIONE DOCUMENTI DESCRITTIVI MANUALI DI MANUTENZIONE PIANO COMUNALE DI ILLUMINAZIONE									
SOSTITUISCE / SUPERSED			RICAVATO DA / DERIVED FROM			NOME FILE / FILE NAME			
						20DP01-EL-D-DD-MM11-R0a-			
20DP01	EL	D	DD	MM11	0	A	/	A4	
N° PROGETTO PROJECT Nr.	SISTEMA SYSTEM	FASE PHASE	TIPO DOC DOC TYPE	N° DOCUMENTO DOCUMENT Nr.	REVISIONE REVISION	MODIFICA MOD	SCALA SCALE	FORMATO SIZE	SIGLA CODE

PIANO COMUNALE DI ILLUMINAZIONE

AI SENSI DELLA L.R. 18.06.2007 N. 15.

Sommario

1	Considerazioni introduttive:	3
1.1	Normativa regionale sul tema dell'inquinamento luminoso e del risparmio energetico nella illuminazione esterna.	3
1.2	Obiettivi e ambito di applicazione del Piano.	4
2	Inquadramento territoriale dell'ambito di applicazione:	4
2.1	Posizione geografica.	4
2.2	Confini.	5
2.3	Centri abitati.	5
2.4	Popolazione e relative statistiche di crescita o decremento.	5
2.5	Infrastrutture e sistema viabilistico.	5
2.6	Aree produttive e commerciali.	6
2.7	Evoluzione storica dell'illuminazione sul territorio.	6
2.8	Aree omogenee cui applicare tipologie simili di impianti.	6
2.9	Fasce di rispetto degli osservatori astronomici.	8
2.10	Integrazione con altri piani territoriali.	8
3	Classificazione illuminotecnica del territorio:	9
3.1	Individuazione delle prestazioni illuminotecniche minime secondo i criteri del rapporto tecnico CEN/TR 13201-1 delle strade e degli ambiti particolari del territorio.	9
3.1.1	Norme tecniche di riferimento	9
3.1.2	Definizioni	9
3.1.3	Valutazione dei parametri di influenza	10
3.1.4	Classificazione delle strade	11
3.1.5	Analisi dei rischi	12
3.1.6	Strade locali extraurbane	12
3.1.7	Strade locali all'interno dei centri abitati	14
3.1.8	Aree per servizi e attrezzature collettive.	15
4	Stato di fatto dell'illuminazione pubblica sul territorio:	17
4.1	Censimento dei punti luce per tipo di applicazione, apparecchio, sostegno, sorgente e potenza.	18
4.1.1	Tipo di applicazione.	18
4.1.2	Tipo di apparecchio.	19

4.1.3	Tipo di sostegno.....	21
4.1.4	Tipo di sorgente.....	24
4.1.5	Potenza considerata.	25
4.2	Presenza di sistemi di gestione del flusso luminoso.	26
4.3	Stato dei quadri elettrici.....	26
4.4	Consumi energetici annui per abitante.	28
4.5	Andamento dei costi energetici e manutentivi nel corso degli anni, complessivi e per abitante. .	28
4.6	Numero di punti luce per abitante e per chilometro quadrato.	29
4.7	Potenza media dei punti luce installati.	29
4.8	Conformità degli impianti alla legge regionale 15/2007 ed alle altre norme vigenti, tenuto conto della data di realizzazione degli impianti.	30
5	Adeguamenti degli impianti esistenti:.....	31
5.1	Individuazione, sulla base dello stato di fatto di cui al punto 4, delle priorità d'intervento per classi di situazioni.....	31
5.1.1	Impianti critici sotto l 'aspetto della sicurezza elettrica.....	31
5.1.2	Impianti critici sotto l'aspetto della sicurezza stradale.	31
5.1.3	Impianti ad elevato impatto ambientale e alto consumo energetico.....	31
5.1.4	Impianti obsoleti sufficientemente idonei.	31
5.2	Modalità di intervento.....	31
5.3	Analisi economica comprendente risparmi energetici e previsioni di spesa.	32
6	Pianificazione dei nuovi impianti:.....	34
6.1	Programmazione di eventuali nuovi interventi per la valorizzazione del territorio, il miglioramento della qualità della vita, la sicurezza del traffico e delle persone.	34
6.2	Indicazioni progettuali di massima per i nuovi impianti e richiamo alle disposizioni dell'articolo 8 della legge regionale 15/2007, con particolare riferimento al rispetto della tolleranza del 15 per cento sulle prestazioni illuminotecniche minime derivanti dalla classificazione illuminotecnica del territorio...	34
6.2.1	Linee guida relative alle aree definite “Nuclei storici conservati”.	34
6.2.2	Linee guida relative alle aree definite “Urbane” residenziali.	35
6.2.3	Linee guida relative alle aree definite “Industriali-artigianali”.	35
6.2.4	Linee guida relative alle aree definite “Servizi e attrezzature collettive”	36
6.3	Previsioni di spesa e di consumo energetico dei nuovi impianti.....	36
6.4	Mantenimento e aggiornamento dei dati.	36
7	Allegati:.....	37
7.1	Raccolta tabelle dati per località.	37
7.2	Raccolta elaborati grafici per località.	37

1 Considerazioni introduttive:

L'esigenza di elaborare un Piano della Luce nasce dall'opportunità di beneficiare di un contributo previsto dal DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REGIONE 23 settembre 2015, n. 0197/Pres. "Regolamento per la concessione ai Comuni di contributi per la predisposizione dei piani comunali di illuminazione, in attuazione dell'articolo 9, commi 1 e 3 della legge regionale 18 giugno 2007, n. 15".

La legge regionale friulana, infatti, demanda ai comuni il compito di dotarsi di piani di illuminazione con la finalità di ridurre l'inquinamento luminoso ed i relativi consumi energetici e conseguentemente tutelare l'attività di ricerca scientifica svolta dagli osservatori astronomici proponendo un modello al quale tendere per la realizzazione degli impianti di Illuminazione Pubblica.

A spingere l'Amministrazione a un adeguamento degli impianti di illuminazione pubblica non sono solo le prescrizioni normative: in tempi di crisi economica il risparmio energetico diventa una necessità prioritaria perché l'illuminazione pubblica assorbe molta energia e perciò anche molte risorse economiche.

Mettendo in atto il piano di illuminazione il comune di Lauco può risparmiare energia, contenere l'inquinamento luminoso, aumentare la sicurezza stradale e valorizzare la propria immagine.

1.1 Normativa regionale sul tema dell'inquinamento luminoso e del risparmio energetico nella illuminazione esterna.

In materia di illuminazione pubblica esistono diverse disposizioni normative. A livello nazionale un importante punto di riferimento è il codice della strada, che qualifica l'illuminazione stradale come uno strumento funzionale a garantire la sicurezza della circolazione stradale. La disciplina della circolazione stradale è rimessa a una serie di norme tecniche (UNI, UNI EN ISO, UNI EN, CEI ecc.) che regolamentano l'illuminazione pubblica fin nei minimi dettagli, dalla distanza dei punti luce all'intensità della luce, alla lunghezza del braccio del palo di sostegno. Tra queste la principale è la normativa europea EN 13201, che suddivide le strade in categorie illuminotecniche e prescrive i rispettivi valori di illuminamento urbano.

A causa del suo elevato consumo energetico l'illuminazione pubblica rientra nella normativa emanata dall'Unione Europea in materia di efficienza energetica.¹³ In particolare, la direttiva 2005/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 6 luglio 2005, relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile, prescrive i requisiti di efficienza dei prodotti che consumano energia. I successivi regolamenti attuativi disciplinano la materia nel dettaglio. A partire dal 2015 l'Unione Europea vieta l'utilizzo di lampade ai vapori di mercurio (regolamento CE n. 245/2009).

In Italia esistono diverse leggi regionali sull'inquinamento luminoso.

Il presente Piano della Luce è redatto in conformità alle indicazioni del D.P.Reg. 23/09/2015, n. 0197/Pres e della precedente L.R. 15/07 e s.m.i. *"Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici"*.

Il Piano ha lo scopo di ottimizzare e razionalizzare gli interventi di modifica o estensione degli impianti d'illuminazione pubblica posti sul territorio comunale; per la disciplina di tutti gli interventi da realizzarsi su proprietà privata si rimanda al regolamento edilizio comunale ed alle prescrizioni della citata L.R. 15/07.

Oltre ai riferimenti alla legislazione regionale, l'analisi, la progettazione e gli interventi sugli impianti di illuminazione pubblica comporta la necessità di uniformarsi a numerosi provvedimenti legislativi e normativi tecnici che saranno richiamati nel contesto specifico degli argomenti.

1.2 Obiettivi e ambito di applicazione del Piano.

Il Piano della Luce ha come principali obiettivi:

1. la riduzione dell'inquinamento luminoso atmosferico e stradale e dell'invasività della luce;
2. il risparmio energetico e la conseguente riduzione delle emissioni di CO₂ equivalenti mediante l'uso di sorgenti luminose a maggior efficienza e/o dispositivi di controllo del flusso luminoso;
3. l'uniformità dei criteri di progettazione degli impianti considerati;
4. la programmazione e la disciplina delle nuove installazioni ed i tempi e modalità di adeguamento, manutenzione, sostituzione ed integrazione degli impianti di illuminazione esistenti con i relativi finanziamenti e le previsioni di spesa.

Inoltre il Piano della Luce ha lo scopo di perseguire le condizioni di sicurezza per il traffico stradale veicolare e pedonale, una migliore fruibilità e conseguente valorizzazione degli spazi urbani, dei centri storici e residenziali.

Il Piano della Luce rappresenta uno strumento di pianificazione e verifica e pertanto, pur avendo caratteristiche di un progetto di massima, che configura l'assetto futuro degli impianti di illuminazione e stabilisce le direttive e i vincoli necessari per attuarlo, non può in alcun modo sostituirsi agli strumenti progettuali definiti dal DPR 207/2010 *"Regolamento di esecuzione e attuazione del D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163"* e s.m.i..

Il Piano contiene pertanto concetti generali imprescindibili e tuttavia flessibili dal punto di vista applicativo, lasciando al progettista delle opere le scelte tecniche specifiche per l'attuazione di quanto indicato a livello generale, compatibilmente con gli standard consolidati.

L'elaborazione del Piano della Luce nasce da una serie di valutazioni che contemplano la conoscenza del territorio su cui ci si colloca, l'analisi degli impianti esistenti e l'applicazione degli strumenti normativi vigenti.

2 Inquadramento territoriale dell'ambito di applicazione:

2.1 Posizione geografica.

Il capoluogo di Lauco sorge a 719 m s.l.m., nella regione alpina della Carnia, adagiato su un altipiano che si estende dal monte Arvènis (1.968 m) allo sperone roccioso che sovrasta il Tagliamento, da cui si domina la valle sottostante col vicino comune di Villa Santina ed il territorio limitrofo è per lo più montuoso.

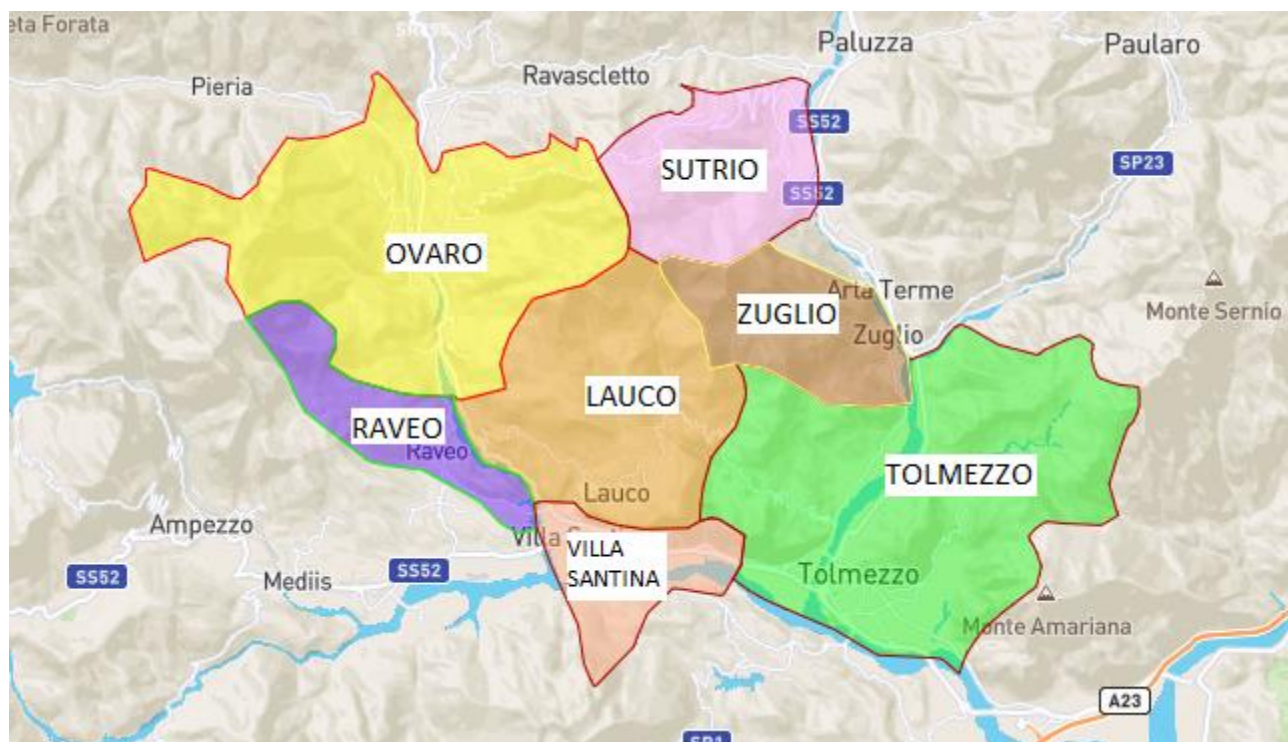
La zona climatica di appartenenza è la F (Gradi-giorno >3.000).

Sismicità alta.

Coordinate in Gradi decimali:

Latitudine 46,4254

Longitudine 12,9337



2.2 Confini.

Il territorio comunale ha un'estensione di 34,58 km² e confina con sei Comuni e precisamente con Villa Santina a Sud, Raveo a Ovest, Ovaro a Nord Nord-Ovest, Sutrio a Nord, Zuglio a Nord Nord-Est e Tolmezzo a Est.

2.3 Centri abitati.

Fanno parte del territorio comunale il capoluogo Lauco, le frazioni di Allegnidis, Avaglio, Buttea, Chiassis 382 m s.l.m., Trava a 695 m s.l.m., Val di Lauco 1187 m s.l.m. e Vinaio a 802 m s.l.m. e numerose piccole borgate: Chiamps, Chiauians, Fuessa, Isimidi, Pesmolet, Plugna, Portéal, Pridignel, Runchia, Sot Cretz, Trischiamps, Uerpa e Vas.

2.4 Popolazione e relative statistiche di crescita o decremento.

Ad oggi il comune conta 678 abitanti (724 nel 2017 - valore ISTAT) con un decremento negli ultimi trent'anni del 39% della popolazione (1114 nel 1991).

2.5 Infrastrutture e sistema viabilistico.

Il principale collegamento stradale è quello della Strada Provinciale n. 44 che dall'abitato di Villa Santina (363 m s.l.m.) sale fino al capoluogo con una derivazione intermedia che conduce alle frazioni di Avaglio e Trava, quest'ultima raggiungibile anche dalla S.R. 355 dalla località Chiassis.

Proseguendo dal capoluogo, sempre lungo la Strada Provinciale n. 44, si può raggiungere Vinaio e poi Buttea con la possibilità di arrivare poi in comune di Tolmezzo fino alla Strada Provinciale n. 21 in località Casanova.

Per il resto si può dire che le altre strade comunali sono tutte di importanza locale.

2.6 Aree produttive e commerciali.

L'area del comune di Lauco è un territorio ad elevata vocazione agricola dove nel tempo si sono affiancate attività artigianali di piccola entità. L'agricoltura si basa soprattutto sulla produzione di foraggi con uno stretto legame alla zootecnia per l'allevamento di bovini da latte, ovini e caprini.

Il terziario si compone di una rete commerciale sufficiente a soddisfare le esigenze primarie della comunità.

2.7 Evoluzione storica dell'illuminazione sul territorio.

Si può dire che fino agli anni '60 del secolo scorso, l'utilizzo dell'energia elettrica per l'illuminazione dei principali nuclei abitati era limitata alle aree del centro storico e alle principali vie di collegamento.

Dopo la nazionalizzazione dell'energia elettrica e la creazione dell'ENEL, avvenuta nei primi anni '60, l'illuminazione pubblica preesistente venne gradualmente sostituita e progressivamente estesa in parallelo allo sviluppo urbanistico di quegli anni.

Gli impianti vennero realizzati utilizzando dapprima lampade a incandescenza e, successivamente, quelle a vapori di mercurio; esse furono inizialmente fissate ai muri delle case o ai pali di cemento che supportavano anche la rete di distribuzione dell'energia elettrica.

Solo negli anni '70, anche in conseguenza del terremoto del '76, furono posati pali in acciaio verniciato per sostenere gli apparecchi illuminanti mentre è dagli anni '80 in poi che iniziano a comparire sul territorio le più efficienti lampade al sodio ad alta pressione.

Sicuramente, in assenza di un programma in grado di garantire un'ottimale distribuzione dei corpi illuminanti e un corretto dimensionamento della potenza necessaria, l'illuminazione pubblica ha seguito di pari passo la realizzazione delle nuove strade a servizio delle espansioni residenziali o produttive.

Questa situazione è però cambiata negli anni più recenti, quando gli impianti di illuminazione sono diventati parte integrante delle opere di urbanizzazione e lottizzazione, così da assicurare un maggior livello di qualità dei nuovi quartieri e una migliore gestione di apparecchi e lampade di proprietà dei comuni stessi.

2.8 Aree omogenee cui applicare tipologie simili di impianti.

Al fine di individuare le aree all'interno delle quali le esigenze ai fini illuminotecnici siano omogenee, si è fatto riferimento al Piano Regolatore Generale (PRG) approvato nel 2018, che suddivide il territorio comunale in zone territoriali omogenee per morfologia o destinazione d'uso.

Zona omogenea B:

Le parti del territorio totalmente o parzialmente edificato diverse dalle zone A.

La zona B si articola nelle seguenti sottozone:

- zona B0 dei nuclei storici conservati;
- zona B1 dei nuclei storici trasformati;
- zona B2 residenziale semi intensiva di completamento.

Zona omogenea D:

Comprende le zone D3 che interessano gli insediamenti industriali e artigianali singoli esistenti.

Zona omogenea E:

Comprende le parti del territorio destinate ad usi agricoli e forestali.

La zona E comprende le seguenti sottozone:

- zona E1 incolto improduttivo;
- zona E2.1 ambiti boschivi di produzione;
- zona E2.2 ambiti boschivi di preminente interesse paesaggistico e naturalistico;
- zona E2.3 ambiti boschivi di preminente interesse ambientale e ricreativo;
- zona E3.1 ambiti silvo-zootecnici di rilevante interesse paesaggistico;
- zona E3.2 ambiti silvo-zootecnici di malga Claupa;
- zona E3.3 ambiti silvo-zootecnici dei prati di mezzo monte;
- zona E4.1 ambiti di interesse agricolo paesaggistico di alta rilevanza ambientale;
- zona E4.2 ambiti di interesse agricolo paesaggistico e fluviale di ricostruzione ambientale;
- Ambito fluviale: comprende le parti del territorio sottoposte a salvaguardia paesaggistica. Si riferisce alle aree golenali e dell'alveo del torrente Degano.

Zona omogenea G:

Comprende le aree interessate da attività di tipo turistico ricettivo.

La zona G si articola nelle seguenti sottozone:

- zona G2.1 - Alberghi esistenti
- zona G2.2 - Colonie e case per ferie
- zona G3 - Demanio sciabile. (Ris. Reg. n. 26)

Zona omogenea S:

Comprende le parti del territorio di proprietà o di uso pubblico destinate a servizi ed attrezzature.

La zona S comprende le aree per servizi e attrezzature collettive.

Zona omogenea V:

Comprende le parti del territorio interessate da orti e prati contigui ai centri abitati.

La zona V comprende il verde privato dei nuclei storici;

Le varie tipologie di aree sono meglio identificate nelle tavole della zonizzazione del PRG alle quali si rimanda per una più precisa e corretta visione.

Dalla zonizzazione si evidenzia come siano prevalenti le zone B dei nuclei storici alle quali è stata data particolare attenzione.

L'analisi del precedente strumento urbanistico con riferimento alla classificazione stradale definita dal "Nuovo Codice della Strada" Italiano (D. Lgs.285/92) ha permesso di suddividere il territorio nelle Aree omogenee dal punto di vista illuminotecnico come di seguito riportato:

- **Viabilità extra-urbana:** per strade locali extraurbane, di tipo F fuori dal centro abitato, comunali e vicinali.
- **Viabilità urbana:** per tutte le strade locali di tipo F all'interno del centro abitato lungo zone del PRG previste per insediamenti a prevalenza residenziale (zona B1 e B2 del PRG).
- **Nuclei storici conservati:** per le strade locali e le zone pubbliche presenti all'interno dei nuclei storici, così come individuate dal PRG (zona B0).
- **Viabilità zone industriali-artigianali:** per tutte le strade locali di tipo F all'interno del centro abitato lungo zone del PRG per insediamenti a destinazione industriale ed artigianale (zona D3 del PRG).
- **Aree per servizi e attrezzature collettive:** per aree pedonali, parchi e giardini pubblici; comprese le aree di parcheggio e le aree sportive esterne (zone S del PRG).

2.9 Fasce di rispetto degli osservatori astronomici.

Le Zone di protezione dall'inquinamento luminoso sono le aree circoscritte intorno agli Osservatori Astronomici ed Astrofisici, professionali e non professionali, che svolgono attività di ricerca o di divulgazione scientifica.

Secondo la Legge regionale n. 15/2007, le fasce di rispetto degli osservatori hanno un'estensione di raggio, fatti salvi i confini regionali, pari a:

non meno di 25 chilometri per gli osservatori professionali, e non meno di 10 chilometri per gli osservatori non professionali.

Tra gli osservatori presenti nell'allegato A di detta Legge, ce n'è uno non professionale nel comune di Zuglio, che risulta il più vicino e come tale è da tenere in considerazione in quanto dista meno di 10 chilometri.

La L.R. 15/2007 prevede particolari disposizioni sia per quanto riguarda la realizzazione di nuovi impianti di illuminazione pubblica che per quanto riguarda gli impianti esistenti, imponendo l'obbligo di adeguamento per questi ultimi qualora non rispettino le disposizioni tecniche previste dalla legge.

2.10 Integrazione con altri piani territoriali.

Il presente Piano dell'Illuminazione si integrerà con il vigente Piano Regolatore Generale Comunale (P.R.G.C.).

Il comune di Lauco non è dotato di Piano del Traffico (PUT) e non è tenuto ad adottarlo visto le sue dimensioni limitate e l'assenza sul suo territorio di tratti di viabilità critici.

Il comune di Lauco dovrà però adottare all'interno del suo regolamento edilizio, un regolamento specifico per quanto riguarda l'illuminazione di esterni sul territorio comunale, che tra le altre cose prevederà l'iter di autorizzazione comunale per tutti gli impianti di illuminazione esterna, come previsto all'art. 5 comma c della legge regionale.

3 Classificazione illuminotecnica del territorio:

In mancanza di strumenti di pianificazione, la classificazione illuminotecnica per definire i valori progettuali di luminanza, si può identificare applicando la norma italiana UNI 11248 e la norma UNI EN 13201.

Di seguito si riporta l'analisi eseguita per la classificazione illuminotecnica del territorio del comune di Lauco.

3.1 Individuazione delle prestazioni illuminotecniche minime secondo i criteri del rapporto tecnico CEN/TR 13201-1 delle strade e degli ambiti particolari del territorio.

3.1.1 Norme tecniche di riferimento

Nello studio degli impianti di illuminazione pubblica oggetto del presente piano della luce sono state osservate, per quanto possibile, le indicazioni fornite dalla Legge Regionale 18/06/2007, n. 15 *“Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici”* e dalle Norme tecniche specifiche emanate dall'UNI, Norme alle quali si dovrà fare riferimento anche nella fase di progettazione per gli interventi di adeguamento o ammodernamento degli impianti.

In particolare, si riportano:

- Norma UNI 11248 “Illuminazione stradale - selezione delle categorie illuminotecniche”
- Norma UNI 13201-2 “Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali”
- CEN/TR 13201-1 “Road lighting – Part 1: Selection of lighting classes”

In realtà già la norma UNI 11248 deriva direttamente dalla CEN/TR 13201-1, come indicato nell'introduzione della stessa *“... recepisce i principi di valutazione dei requisiti illuminotecnici presenti nel rapporto tecnico CEN/TR13201...”*. Considerato che le categorie illuminotecniche indicate dai due documenti sono le stesse, si ritiene più attinente fare riferimento alla norma UNI nazionale ai fini dell'analisi del rischio, anche in relazione alla data di emanazione della Norma UNI (2016) rispetto al documento CEN (2004).

In realtà considerare l'uno o l'altro documento non porta a significative differenze nella scelta della categoria illuminotecnica; i livelli minimi di luminanza media o di illuminamento medio saranno poi, in ogni caso, quelli indicati dalla Norma UNI EN 13201-2.

3.1.2 Definizioni

Si riportano di seguito le definizioni dei principali parametri di influenza con lo scopo di rendere più agevole e comprensibile la trattazione dell'argomento:

Analisi del rischio

Processo attraverso il quale da una specifica categoria illuminotecnica di ingresso si determina, valutando tutti i fattori di influenza, la corrispondente categoria illuminotecnica di progetto.

Flusso di traffico motorizzato

Parametro di influenza che indica la percentuale della portata di servizio (massima quantità oraria di veicoli ammessi per la tipologia di strada considerata) valutata con riferimento alle condizioni istantanee di traffico.

Complessità del campo visivo

Parametro di influenza che, valutata la presenza di ogni elemento compreso nel campo visivo dell'utente della strada, indica quanto l'utente possa esserne confuso, distratto, disturbato o infastidito (es. cartelloni pubblicitari luminosi, stazioni di servizio fortemente illuminate, apparecchi di illuminazione non orientati correttamente, vetrine fortemente illuminate, ecc). Per "Elevata" si intende una quantità di oggetti tali da creare confusione o distrazione in virtù del numero e della frequenza con cui essi si presentano nel campo visivo dell'utente.

Zona di conflitto

Zona di studio nella quale flussi di traffico motorizzato si intersecano tra loro o si sovrappongono con zone frequentate da altri tipi di utenti.

Dispositivi rallentatori

Dispositivi applicati alla pavimentazione atti a rallentare il flusso del traffico.

Rischio di aggressione

Parametro che valuta il rischio di aggressione in una data zona di studio sulla base dell'analisi storica dei reati.

Livello luminoso dell'ambiente

Livello di illuminazione presente nella zona di studio in assenza dei corpi illuminanti considerati nel progetto; nelle zone urbane possono influenzare il livello medio di illuminazione ad esempio i proiettori per illuminazione architettonica orientati verso la strada, le vetrine dei negozi, i porticati illuminati ecc.

Pedoni

Parametro che valuta l'ammissibilità dei pedoni sulla strada.

3.1.3 Valutazione dei parametri di influenza

Di seguito si riportano per ciascun parametro di influenza, le valutazioni che sono state condotte per la stesura del documento di analisi del rischio di ogni singola tipologia di strada. Tali valutazioni sono basate su sopralluoghi effettuati sia in orario diurno che notturno e su informazioni assunte presso gli organi competenti.

Flusso di traffico motorizzato

La valutazione di tale parametro è effettuata in base a sopralluoghi e a conoscenza personale delle condizioni di traffico nelle diverse zone, rapportati alla portata di servizio di ciascuna strada come indicato nell'appendice C della Norma UNI 11248.

Complessità del campo visivo

Per la valutazione di tale parametro d'influenza sono stati effettuati alcuni sopralluoghi sia in orario diurno che notturno per valutare tutte quelle fonti luminose o di altra natura che potessero creare disturbo e/o distrazione all'utente della strada. Dai rilievi effettuati non sono stati riscontrati elementi di disturbo al campo visivo dell'utente della strada e comunque non nelle quantità ed intensità tali da poter definire la complessità del campo visivo "elevata". Si ritiene pertanto che, per la totalità delle strade in analisi la complessità del campo visivo sia da ritenere "normale".

Zona di conflitto

Dai sopralluoghi e dalle rilevazioni effettuate è risultato che le strade oggetto della presente analisi sono soggette a flussi di traffico sia motorizzato che pedonale; il traffico pedonale risulta, in particolar modo nelle ore notturne, di scarsa entità. Il traffico ciclabile è di scarsa entità anche nelle ore diurne.

Nelle aree urbane vi sono invece diverse zone di conflitto costituite dal traffico pedonale relativo all'entrata e all'uscita delle persone dagli edifici che si affacciano sulle strade.

Rischio di aggressione

Per la valutazione di tale parametro d'influenza sono stati considerati gli eventi pregressi, che sono risultati bassissimi se non nulli nella maggior parte delle aree considerate.

Livello luminoso dell'ambiente

Tale parametro è stato valutato durante i sopralluoghi eseguiti rilevando eventuali diverse sorgenti di illuminazione (negozi, illuminazioni private e quant'altro) che potessero influenzare l'illuminazione delle strade in esame; non sono stati riscontrati casi significativi.

Pedoni

Il traffico pedonale è ridotto in quanto tutte le località in esame sono abitate da un numero molto ridotto di persone che possono usufruire delle strade pubbliche.

3.1.4 Classificazione delle strade

Le strade sottoposte a studio sono quelle definite nei documenti allegati al presente "Piano di illuminazione"; in dettaglio vengono considerate le seguenti tipologie dedotte dal prospetto 1 della Norma UNI 11248:

- **Strade locali extraurbane**, all'esterno dei centri abitati, con larghezza della strada non superiore a 5,2, limite di velocità 50 km/h; tipo di strada F; categoria illuminotecnica di ingresso M4.
- **Strade locali all'interno dei centri abitati** lungo le zone del PRG previste per insediamenti a prevalenza residenziale (zone B1, B2 e B0 del PRG), larghezza compresa tra 3 e 5 m, velocità 30 km/h; tipo di strada F; categoria illuminotecnica di ingresso C4 o P2.
- **Aree per servizi e attrezzature collettive** quali aree pedonali, parchi, aree di parcheggio e aree sportive esterne; limite di velocità a 5 km/h; tipo di strada F; categoria illuminotecnica di ingresso C4 o P2.

Le categorie M sono destinate a strade di scorrimento a velocità medie o alte e i parametri che le identificano sono la luminanza del manto stradale (L), l'uniformità generale (U0), l'uniformità longitudinale (U1), l'abbagliamento debilitante (fTI).

Le categorie C sono principalmente destinate a zone di conflitto e i parametri che le contraddistinguono sono l'illuminamento medio mantenuto (Em) e l'uniformità (U0).

Le categorie P sono principalmente destinate al traffico pedonale o ciclabile, al traffico di autoveicoli a bassa velocità e ad aree di parcheggio in ambito urbano.

3.1.5 Analisi dei rischi

Nell'analisi dei rischi devono essere considerati tutti i fattori che possono influenzare le esigenze di illuminamento delle diverse situazioni; in base a tali fattori la categoria illuminotecnica di ingresso può essere ridotta; i principali fattori di cui si deve tenere conto sono:

- la complessità del campo visivo (prospetto 2, UNI 11248);
- presenza di zone di conflitto (prospetto 2, UNI 11248);
- condizioni della segnaletica (prospetto 2, UNI 11248);
- presenza di pericoli di aggressione (prospetto 2, UNI 11248);
- il flusso di traffico motorizzato, rispetto alla portata del servizio (prospetto 3, UNI 11248);

Inoltre possono essere significativi altri parametri quali il riconoscimento facciale, la luminosità ambientale elevata, la probabilità della mancanza dell'alimentazione, presenza di rallentatori di velocità, prossimità di attraversamenti pedonali, così come individuati nel prospetto 5 della UNI 11248.

3.1.6 Strade locali extraurbane

Le strade discorrido all'esterno dei centri abitati sono classificate di **tipo F, come "Strada locale extraurbana"**, con velocità massima di percorrenza di **50 km/h**; sono a due corsie e doppio senso di marcia; la pavimentazione è considerata di tipo C2 (asfalto) con coefficiente medio di luminanza 0,07; la portata massima del servizio, per corsia è considerato di 450 veicoli/ora (UNI 11248, prospetto C1).

Il campo visivo è considerato "normale", è considerata una bassa densità di zone di conflitto, la segnaletica è carente e male illuminata; il traffico motorizzato è ridotto (inferiore al 50% del traffico massimo ammesso), la velocità non può essere superiore a 50 km/ora. Non sono documentati negli ultimi anni incidenti dovuti al traffico motorizzato, né aggressioni alle persone o altri atti criminosi; questo tipo di strada va considerata da questo punto di vista con fattori di rischio molto limitati. La luminosità ambientale è praticamente nulla;

3.1.6.1 Categoria illuminotecnica di ingresso

La categoria illuminotecnica di ingresso, per la tipologia di impianto considerato, è (prospetto 1, UNI 11248): **M4**

I parametri richiesti dalla norma UNI 13201-2 (prospetto 1) per tale categoria sono:

- | | |
|--|------------------------|
| - Luminanza minima mantenuta (L) | 0,75 cd m ² |
| - Rapporto tra illuminamento minimo e medio (U0) | 0,4 |
| - Uniformità longitudinale (UL) | 0,6 |
| - Abbagliamento debilitante (fTI) | 15 % |
| - Illuminazione di contiguità (REI) | 0,3 |

Questi valori devono considerarsi come minimi (eccetto il valore dell'abbagliamento che è un valore massimo); le categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio devono essere determinate per sottrazione, ovvero in base ai parametri di influenza possono essere ridotte di una o due categorie in funzione delle situazioni oggettive e reali delle zone di studio considerate.

3.1.6.2 Parametri di influenza

Considerata la qualità, la destinazione e l'utilizzo delle strade non vi sono molte zone di conflitto che richiedano particolare attenzione nella scelta della categoria illuminotecnica; non vi sono condizioni di ostacolo alla diffusione della luce.

Per questa tipologia di strada sono considerati i seguenti parametri di influenza, al fine di determinare la variazione di categoria opportuna (prospetti 1 e 2, Norma UNI 11248):

- | | |
|--|--------------------------|
| - Complessità del campo visivo normale | riduzione di 1 categoria |
| - Assenza o bassa densità di zone di conflitto | riduzione di 1 categoria |
| - Assenza di pericolo di aggressione | riduzione di 1 categoria |
| - Flusso orario di traffico <50% rispetto alla portata | riduzione di 1 categoria |

3.1.6.3 Zone di studio

La zona di studio è considerata per tutte le strade con le caratteristiche indicate.

3.1.6.4 Categoria illuminotecnica di progetto

In base ai parametri di influenza indicati nel Prospetto 2 della UNI11248, e a quanto previsto nel Prospetto 4 (Condizioni di traffico sensibilmente minori alla portata del servizio) la riduzione della categoria di progetto rispetto a quella di ingresso è al massimo di 1, per cui la categoria diventa **M5**, per la quale sono richieste le seguenti caratteristiche:

- | | |
|--|-----------------------|
| - Luminanza minima mantenuta (L) | 0,5 cd m ² |
| - Rapporto tra illuminamento minimo e medio (U0) | 0,35 |
| - Uniformità longitudinale (UL) | 0,4 |
| - Abbagliamento debilitante (fTI) | 15 % |
| - Illuminazione di contiguità (REI) | 0,3 |

3.1.6.5 Categoria illuminotecnica di servizio

In relazione al prospetto 3 della norma UNI 11248 e alle indicazioni del Prospetto 4 la categoria illuminotecnica di esercizio potrebbe essere ulteriormente ridotta di 2 categorie (flusso del traffico stabilmente minore del 50%); poiché il prospetto 1 della Norma UNI EN 1301 ammette categorie fino alla M6, è pertanto possibile apportare una ulteriore riduzione solo di 1 categoria; la categoria illuminotecnica di servizio diventa pertanto la **M6**, per la quale sono richieste le seguenti caratteristiche:

- | | |
|--|-----------------------|
| - Luminanza minima mantenuta (L) | 0,3 cd m ² |
| - Rapporto tra illuminamento minimo e medio (U0) | 0,35 |
| - Uniformità longitudinale (UL) | 0,4 |
| - Abbagliamento debilitante (fTI) | 20 % |
| - Illuminazione di contiguità (REI) | 0,3 |

3.1.7 Strade locali all'interno dei centri abitati

Le strade locali all'interno dei centri abitati sono classificate di **tipo F**, come **“Strada locale urbana: centri storici, isole ambientali, zone 30”**, con velocità massima di percorrenza di **30 km/h**; sono a una o due corsie e doppio senso di marcia; la pavimentazione è considerata di tipo C2 (asfalto) con coefficiente medio di luminanza 0,07; la portata massima del servizio, per corsia è considerato di 800 veicoli/ora (UNI 11248, prospetto C1).

Il campo visivo è considerato “normale”, ci sono diverse zone di conflitto (ingressi alle abitazioni, incroci, attraversamenti pedonali, ecc.), la segnaletica è carente e male illuminata; il traffico motorizzato è ridotto (inferiore al 25% del traffico massimo ammesso), la velocità non può essere superiore a 30 km/ora. Non sono documentati negli ultimi anni incidenti dovuti al traffico motorizzato, né aggressioni alle persone o altri atti criminosi; questo tipo di strada va considerata da questo punto di vista con fattori di rischio molto limitati. La luminosità ambientale è molto ridotta.

3.1.7.1 Categoria illuminotecnica di ingresso

La categoria illuminotecnica di ingresso, per la tipologia di impianto considerato, è (prospetto 1, UNI 11248): **C4 o P2**; nelle zone di conflitto andrà considerata la categoria C, nelle altre aree la categoria P.

I parametri richiesti dalla norma UNI 13201-2 (prospetto 2) per la categoria C4 sono:

- | | |
|-------------------------------------|--------|
| - Illuminamento medio mantenuto (E) | 10 lux |
| - Uniformità (U0) | 0,4 |

I parametri richiesti dalla norma UNI 13201-2 (prospetto 3) per la categoria P2 sono:

- | | |
|---|--------|
| - Illuminamento medio mantenuto (E) | 10 lux |
| - Illuminamento minimo mantenuto (Emin) | 2 lux |

Le categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio devono essere determinate per sottrazione, ovvero in base ai parametri di influenza possono essere ridotta di una o due categorie in funzione delle situazioni oggettive e reali delle zone di studio considerate.

3.1.7.2 Parametri di influenza

Considerata la qualità, la destinazione e l'utilizzo delle strade con molte zone di conflitto che richiedono particolare attenzione nella scelta della categoria illuminotecnica, con diversi ostacoli alla diffusione della luce, sono considerati i seguenti parametri di influenza, al fine di determinare la variazione di categoria opportuna (prospetti 1 e 2, Norma UNI 11248):

- | | |
|--|--------------------------|
| - Complessità del campo visivo normale | riduzione di 1 categoria |
| - Assenza di pericolo di aggressione | riduzione di 1 categoria |
| - Flusso orario di traffico <25% rispetto alla portata | riduzione di 2 categorie |

3.1.7.3 Zone di studio

La zona di studio è considerata per tutte le strade con le caratteristiche indicate.

3.1.7.4 Categoria illuminotecnica di progetto

In base parametri di influenza indicati nel Prospetto 2 della UNI11248, e a quanto previsto nel Prospetto 4 (Condizioni di traffico sensibilmente minori alla portata del servizio), la riduzione della categoria di progetto rispetto a quella di ingresso è al massimo di 2; per quanto riguarda le zone di conflitto la categoria non può essere inferiore alla **C5**; nelle altre strade la categoria di progetto può essere ridotta di 2, pertanto la categoria di progetto diventa la **P4**; per tali categorie sono richieste le seguenti caratteristiche:

- | | |
|--|---------|
| - C5 Illuminamento medio mantenuto (E) | 7,5 lux |
| Uniformità (U0) | 0,4 |
| - P4 Illuminamento medio mantenuto (E) | 5 lux |
| Illuminamento minimo mantenuto (Emin) | 1 lux |

3.1.7.5 Categoria illuminotecnica di servizio

In relazione al prospetto 3 della norma UNI 11248 e alle indicazioni del Prospetto 4 la categoria illuminotecnica di esercizio potrebbe essere ulteriormente ridotta di 2 categorie (flusso del traffico stabilmente minore del 25%); per quanto riguarda la categoria C non è possibile alcuna riduzione ulteriore; per quanto riguarda la categoria P non si considera opportuno procedere ad ulteriori riduzioni. **Pertanto le categorie di progetto si devono considerare anche categorie di servizio.**

3.1.8 Aree per servizi e attrezzature collettive

Le aree diverse destinate a parcheggi, aree pedonali strade locali extraurbane sono classificate di **tipo F**, come **“Strada pedonali urbane, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)”**, con velocità massima di percorrenza di 5 km/h; sono a una corsia e doppio senso di marcia; la pavimentazione è considerata di tipo C2 (asfalto) con coefficiente medio di luminanza 0,07; non è considerata la portata massima del servizio.

Il campo visivo è considerato “normale”, senza particolari zone di conflitto (ingressi alle abitazioni, incroci, attraversamenti pedonali, ecc.), la segnaletica è considerata carente e male illuminata; il traffico motorizzato è ridotto (inferiore al 25% del traffico massimo ammesso), la velocità non può essere superiore a 5 km/ora. Non sono documentati negli ultimi anni incidenti dovuti al traffico motorizzato, né aggressioni alle persone o altri atti criminosi; questo tipo di area va considerata da questo punto di vista con fattori di rischio molto limitati. La luminosità ambientale è molto ridotta.

3.1.8.1 Categoria illuminotecnica di ingresso

La categoria illuminotecnica di ingresso, per la tipologia di impianto considerato, è (prospetto 1, UNI 11248): **C4 o P2**; in presenza di zone di conflitto andrà considerata la categoria C, nelle altre aree la categoria P.

I parametri richiesti dalla norma UNI 13201-2 (prospetto 2) per la categoria C4 sono:

- | | |
|-------------------------------------|--------|
| - Illuminamento medio mantenuto (E) | 10 lux |
| - Uniformità (U ₀) | 0,4 |

I parametri richiesti dalla norma UNI 13201-2 (prospetto 3) per la categoria **P2** sono:

- | | |
|---|--------|
| - Illuminamento medio mantenuto (E) | 10 lux |
| - Illuminamento minimo mantenuto (Emin) | 2 lux |

Le categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio devono essere determinate per sottrazione, ovvero in base ai parametri di influenza possono essere ridotta di una o due categorie in funzione delle situazioni oggettive e reali delle zone di studio considerate.

3.1.8.2 Parametri di influenza

Considerata la qualità, la destinazione e l'utilizzo delle strade con molte zone di conflitto che richiedono particolare attenzione nella scelta della categoria illuminotecnica, con diversi ostacoli alla diffusione della luce, sono considerati i seguenti parametri di influenza, al fine di determinare la variazione di categoria opportuna (prospetti 1 e 2, Norma UNI 11248):

- | | |
|--|--------------------------|
| - Complessità del campo visivo normale | riduzione di 1 categoria |
| - Bassa densità di zone di conflitto | riduzione di 1 categoria |
| - Assenza di pericolo di aggressione | riduzione di 1 categoria |
| - Flusso orario di traffico <25% rispetto alla portata | riduzione di 2 categorie |

3.1.8.3 Zone di studio

La zona di studio è considerata per tutte le strade e le aree con le caratteristiche indicate.

3.1.8.4 Categoria illuminotecnica di progetto

In base parametri di influenza indicati nel Prospetto 2 della UNI11248, e a quanto previsto nel Prospetto 4 (Condizioni di traffico sensibilmente minori alla portata del servizio), la riduzione della categoria di progetto rispetto a quella di ingresso è al massimo di 2; per quanto riguarda le zone di conflitto la categoria non può essere inferiore alla **C5**; nelle altre strade la categoria di progetto può essere ridotta di 2, pertanto la categoria di progetto diventa la **P4**; per tali categorie sono richieste le seguenti caratteristiche:

- | | |
|--|---------|
| - C5 Illuminamento medio mantenuto (E) | 7,5 lux |
| Uniformità (U0) | 0,4 |
| - P4 Illuminamento medio mantenuto (E) | 5 lux |
| Illuminamento minimo mantenuto (Emin) | 1 lux |

3.1.8.5 Categoria illuminotecnica di servizio

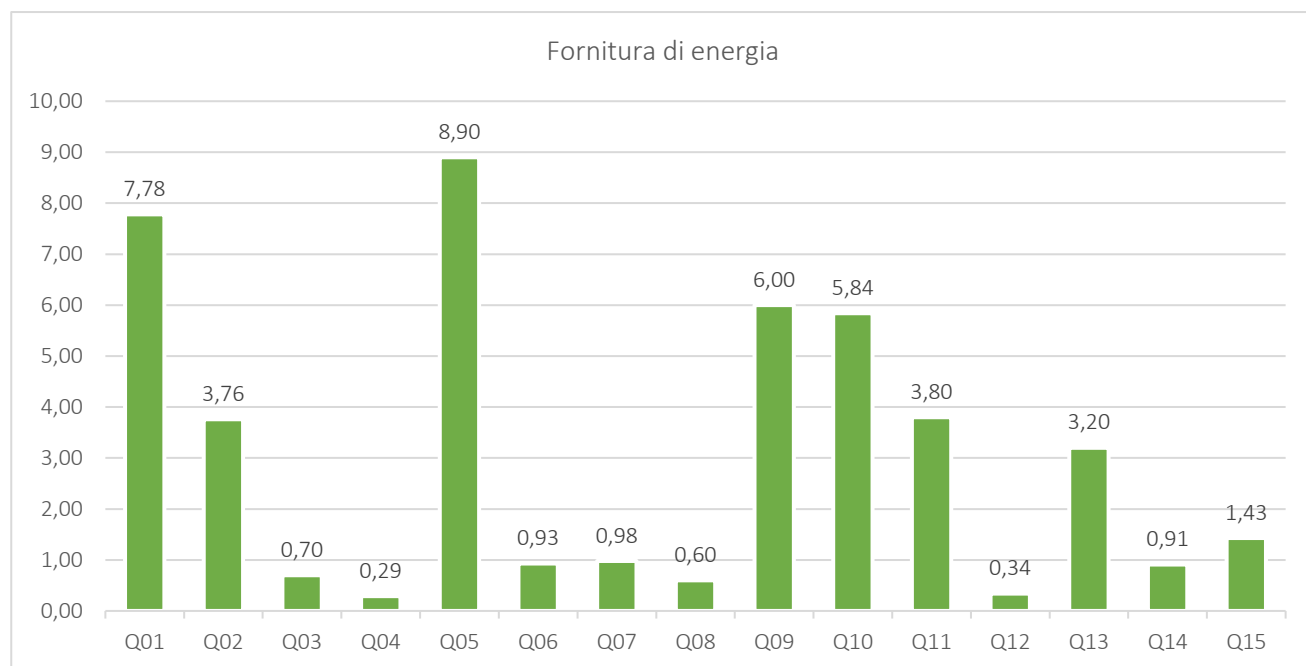
In relazione al prospetto 3 della norma UNI 11248 e alle indicazioni del Prospetto 4 la categoria illuminotecnica di esercizio potrebbe essere ulteriormente ridotta di 2 categorie (flusso del traffico stabilmente minore del 25%); per quanto riguarda la categoria C non è possibile alcuna riduzione ulteriore; per quanto riguarda la categoria P non si considera opportuno procedere ad ulteriori riduzioni. **Pertanto le categorie di progetto si devono considerare anche categorie di servizio.**

4 Stato di fatto dell'illuminazione pubblica sul territorio:

Sul territorio comunale di Lauco sono presenti complessivamente n. 15 impianti di illuminazione pubblica alimentati dalla rete di distribuzione di energia elettrica e n. 3 a funzionamento indipendente mediante pannello fotovoltaico non considerati nel presente documento.

Fa eccezione la località di Porteàl dove è prevista l'installazione di un quadro di comando derivato dall'impianto del campo sportivo per illuminare il parcheggio a servizio dell'area sportiva.

Quadro	Fornitura energia	POD	Sistema	Potenza impegnata	Potenza stimata	Potenza mis. max.	Consumo annuo 2019
Codifica	Località	Codice	TT	kW	kW	kW	kWh
Q01	AVAGLIO	IT001E389976172	3P+N	5,00	8,10	7,78	22.835
Q02	BUTTEA	IT001E390140657	1P+N	4,50	2,35	3,76	14.168
Q03	CHIASIS DI SOPRA	IT001E389975206	1P+N	1,00	0,82	0,70	3.121
Q04	CHIASIS DI SOTTO	IT001E389974951	1P+N	0,50	0,28	0,29	1.290
Q05	TRAVAL	IT001E389712973	3P+N	8,00	1,95	8,90	34.346
Q06	PLUGNA	IT001E390137559	1P+N	1,00	0,83	0,93	3.161
Q07	VAL DI LAUCO	IT001E390137273	1P+N	1,50	0,88	0,98	4.369
Q08	SOT CRETZ	IT001E389974811	1P+N	0,50	0,55	0,60	2.561
Q09	VINAIO	IT001E390136722	3P+N	7,00	6,75	6,00	23.182
Q10	LAUCO_1	IT001E390138580	3P+N	9,10	2,65	5,84	15.487
Q11	LAUCO_2	IT001E389655821	3P+N	1,70	2,46	3,80	9.459
Q12	CHIAUJANS	IT001E390140177	1P+N	0,50	0,31	0,34	1.292
Q13	ALLEGNIDIS	IT001E390140860	1P+N	2,00	3,55	3,20	9.049
Q14	PESMOLET	IT001E390137737	1P+N	1,50	0,91	0,91	3.449
Q15	UERPA - VAS	IT001E390135866	1P+N	1,00	2,01	1,43	5.621
Totale				44,80	34,40	45,46	153.390



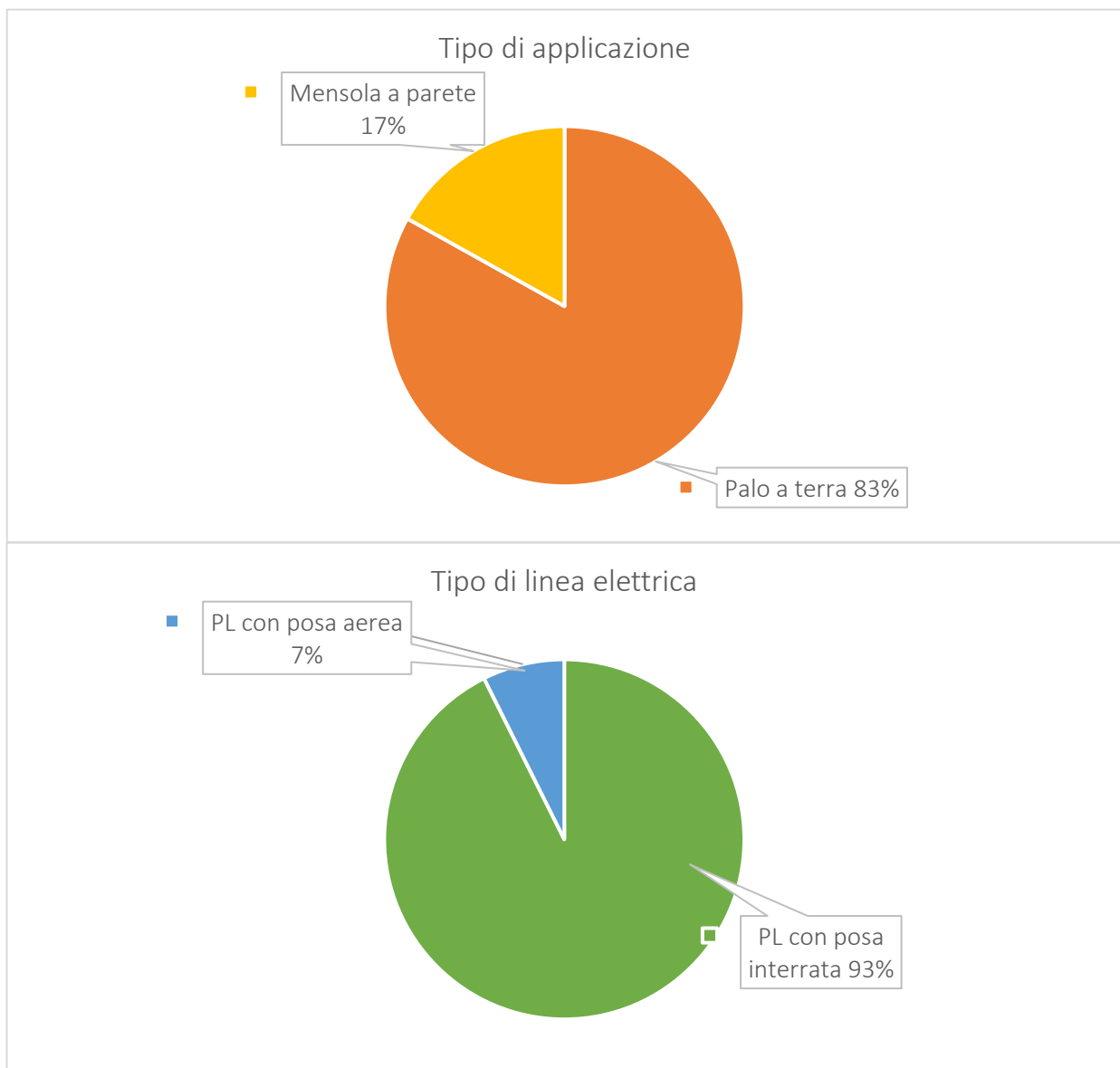
4.1 Censimento dei punti luce per tipo di applicazione, apparecchio, sostegno, sorgente e potenza.

4.1.1 Tipo di applicazione.

I punti luce si possono suddividere per tipologia di applicazione in due tipi:

- Portati su sostegni costituiti da pali in metallo a testa palo o con braccio;
- Portati o sospesi su mensole fissate a parete.

Applicazione		
sostegno	tipo	n.
	Palo a terra	349
	Mensola a parete	71
	Totale	420



4.1.2 Tipo di apparecchio.

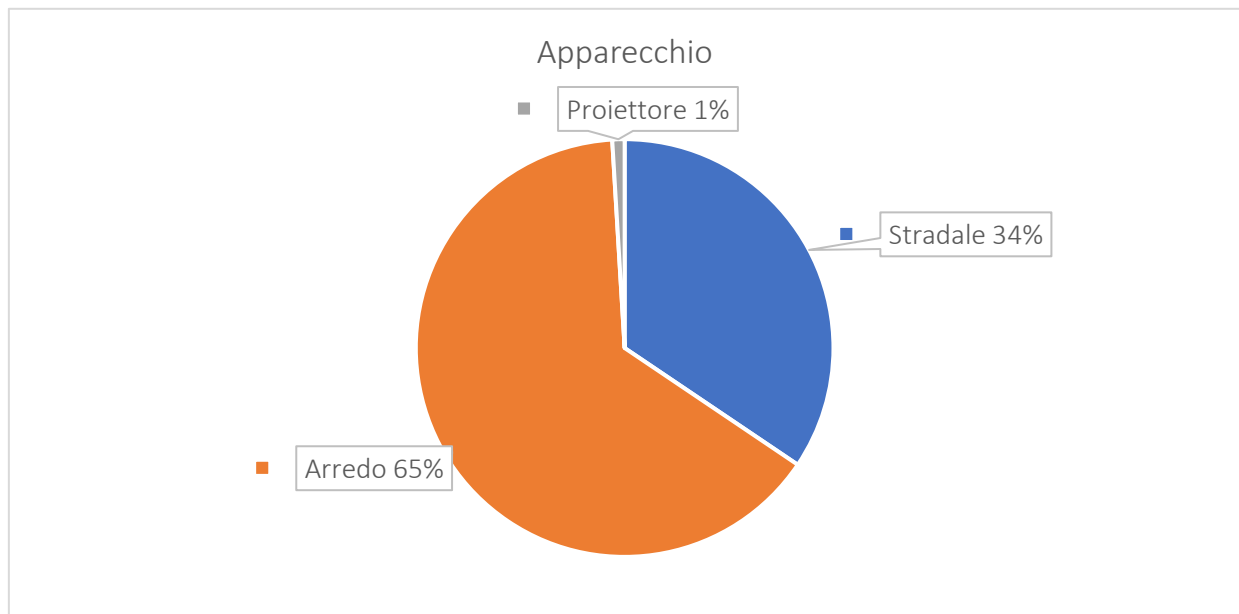
La funzione degli apparecchi di illuminazione è quasi esclusivamente l'illuminazione stradale, tranne alcune installazioni con proiettore per illuminazione architettonica di edifici storici.







Le tipologie di apparecchi si possono suddividere in:

- stradale, costituita da armature stradali di nuova e vecchia generazione;
- di arredo urbano o artistica, costituita da apparecchi decorativi tipo lanterna.

Nella seguente tabella sono riportate le quantità ulteriormente suddivise:

Apparecchio		
tipo	schermo	n.
Stradale	No	106
Stradale	Coppa	11
Stradale	Piano	28
Lanterna		272
Proiettore		4
Totale		421

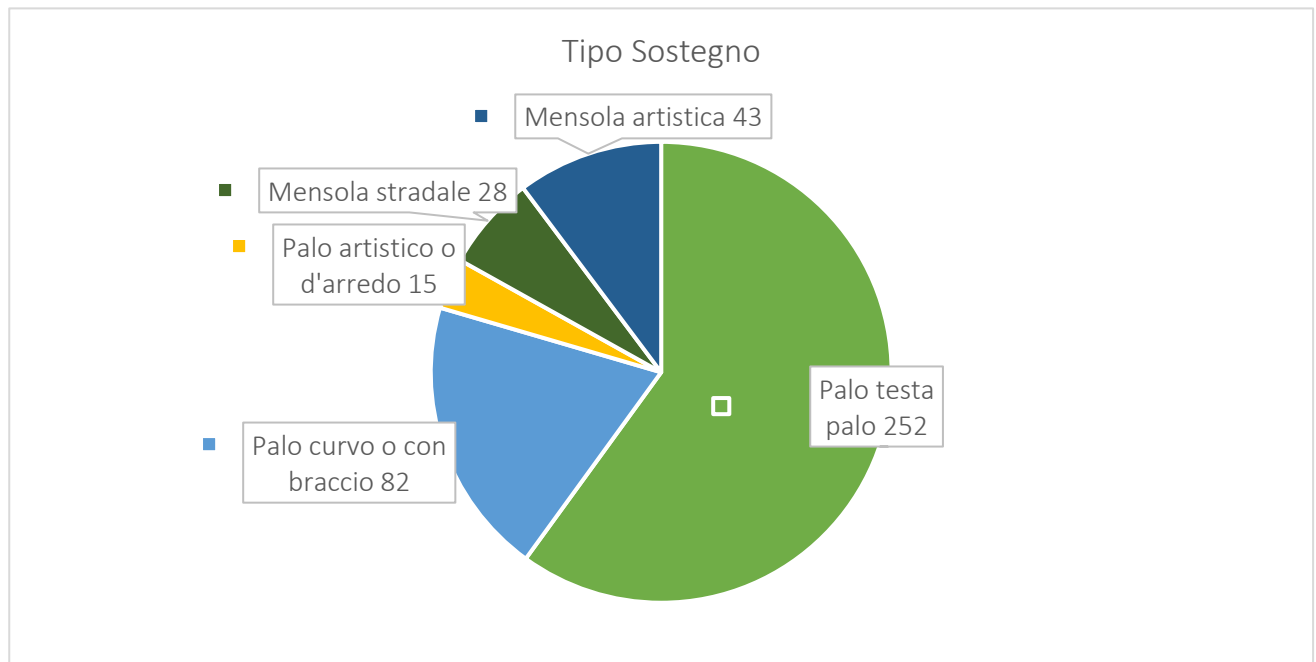











Lanterna tipo 1	Lanterna tipo 2
	
Apparecchio Stradale con coppa	Apparecchio Stradale con vetro piano
	
Apparecchio Stradale obsoleto	Proiettore illuminazione architettonica
	

4.1.3 Tipo di sostegno.

Anche per i sostegni, costituiti da pali e mensole, possiamo considerare una suddivisione generale in stradali e d'arredo, con un'ulteriore divisione per materiale tra acciaio zincato e verniciato.

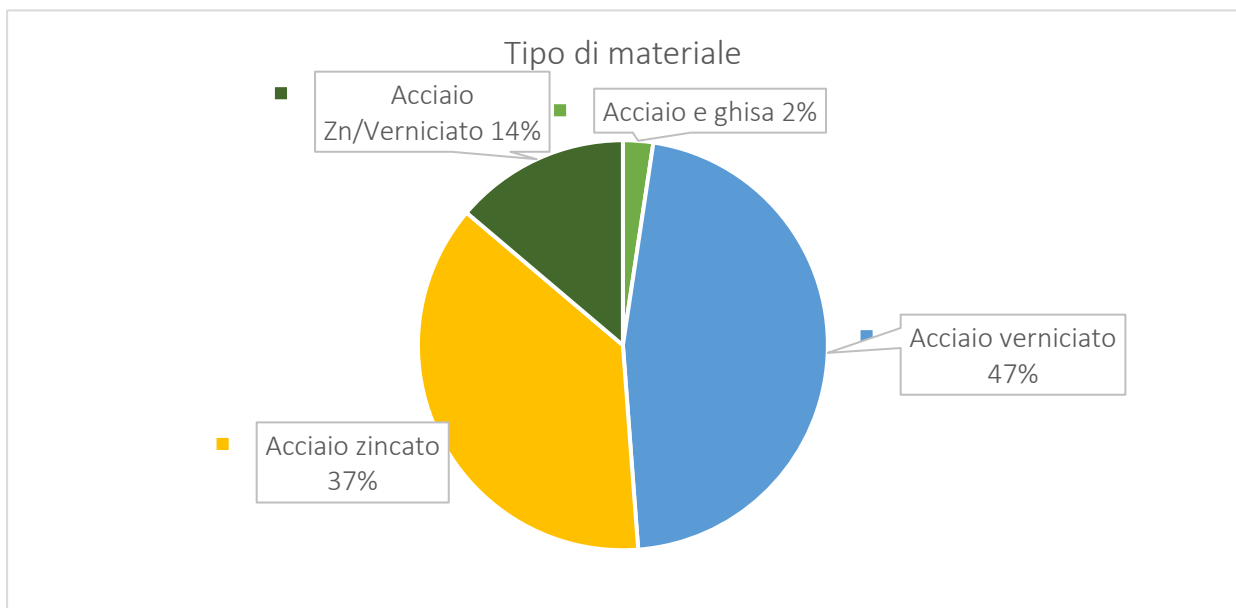
Sostegno		
tipo	altezza	n.
Palo testa palo	< 6m	205
Palo testa palo	> 6m	47
Palo curvo	> 6m	23
Palo con braccio	< 6m	53
Palo con braccio	> 6m	6
Palo arredo urbano	< 6m	5
Palo artistico	< 6m	10
Mensola		21
Mensola con braccio		7
Mensola artistica		43
Totale		420



Palo testa palo tipo 1	Palo testa palo tipo 2	Palo arredo urbano artistico
		
Palo curvo	Palo con braccio	Palo con braccio
		
Mensola con braccio stradale	Mensola artistica	Mensola artistica
		

I sostegni dei punti luce sono costituiti in genere dalle tipologie di materiali seguenti:

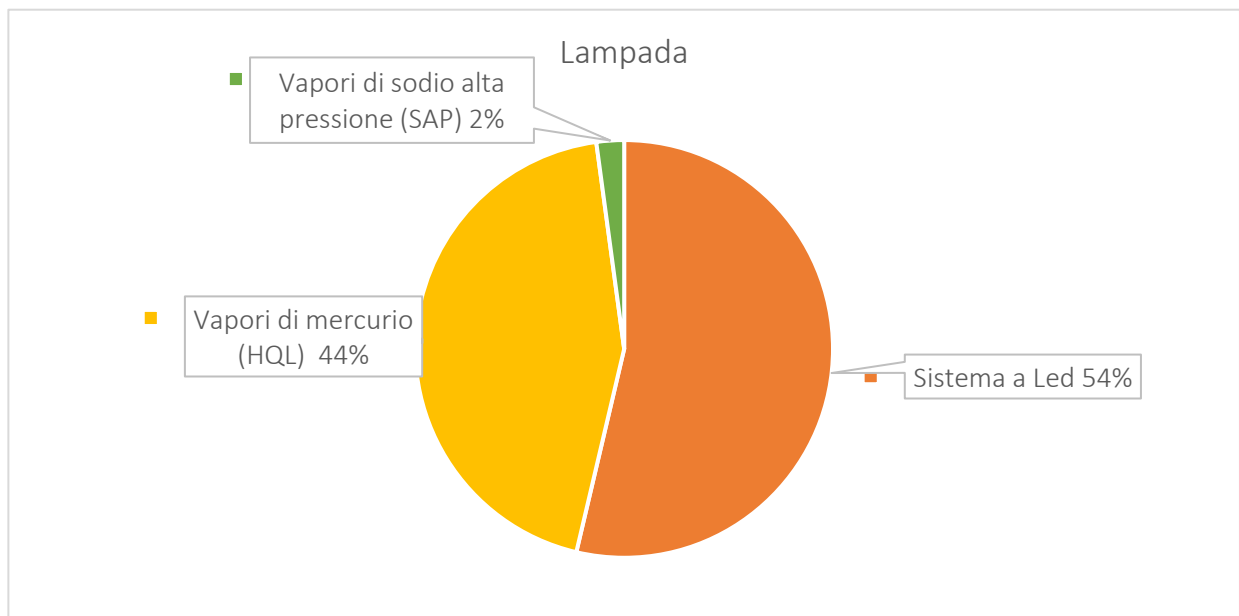
Sostegno	
materiale	quantità n.
Acciaio e ghisa	10
Acciaio verniciato	195
Acciaio zincato	157
Acciaio Zn/Verniciato	58
Totale	420



4.1.4 Tipo di sorgente.

Dal punto di vista dell'inquinamento luminoso ed energetico, l'importanza maggiore è data dalla sorgente luminosa che, grazie ai recenti interventi effettuati, è costituita da buona parte di sistemi a Led:

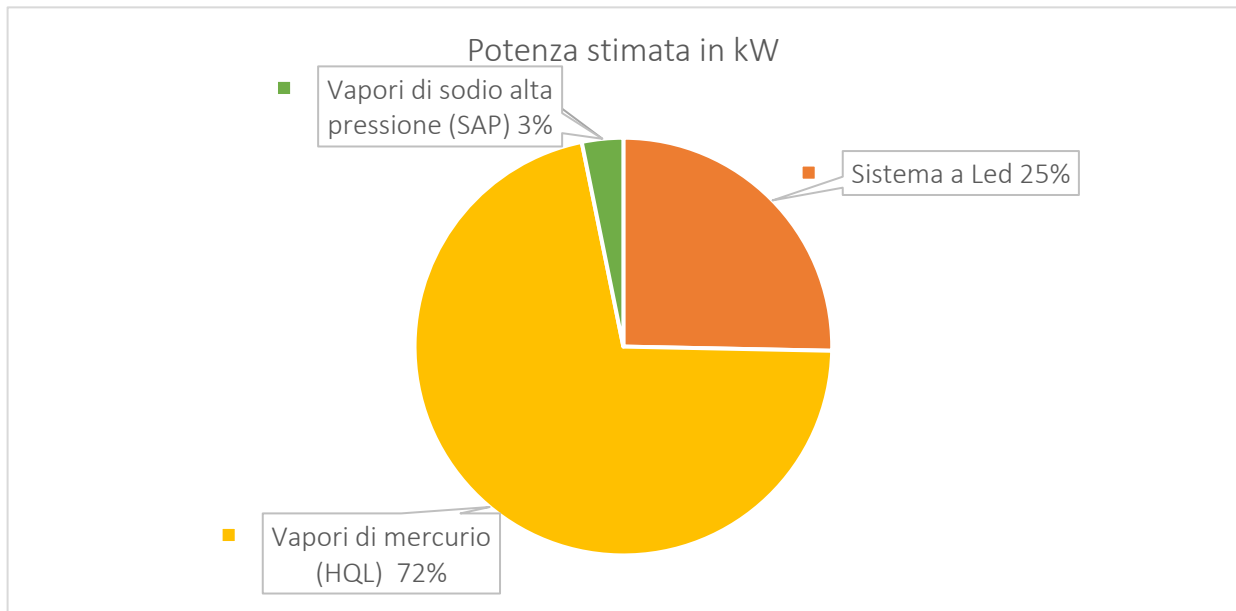
Lampada		
modello	potenza watt	n.
Sistemi a LED	21÷57W	226
Vapori di mercurio (HQL)	80÷125W	186
Vapori di sodio alta pressione (SAP)	100÷250W	9
Totale		421



4.1.5 Potenza considerata.

Si riportano le principali sorgenti luminose suddivise per potenza installata:

Lampada		Potenza stimata
modello	watt	kW
Sistemi a LED	21÷57W	8,71
Vapori di mercurio (HQL)	80÷125W	24,59
Vapori di sodio alta pressione (SAP)	100÷250W	1,10
Totale		34,40



4.2 Presenza di sistemi di gestione del flusso luminoso.

Negli impianti considerati non sono presenti regolatori di tensione centralizzati, infatti con la previsione di sostituire i sistemi di illuminazione presenti con tecnologia Led, sono stati finora adottati tipi di apparecchi caratterizzati dalla riduzione del flusso luminoso del 30% a partire dalle ore 22 circa.

Normalmente la riduzione automatica del flusso luminoso è impostata a 7 ore (valore di fabbrica).

La media tra il periodo di accensione (tramonto) e di spegnimento (alba) del sistema di illuminazione è il punto di riferimento per il dispositivo incorporato nell'apparecchio, e viene indicato come "mezzanotte naturale". Un microprocessore calcola il tempo di commutazione desiderato partendo da questo punto di riferimento. Le impostazioni di fabbrica sono 3 ore prima (circa le 22) e 4 ore dopo (circa le 5) rispetto alla "mezzanotte naturale".

4.3 Stato dei quadri elettrici.

Le forniture di energia con relativi quadri elettrici di comando sono 15.

Dal punto di vista della sicurezza elettrica la situazione è abbastanza critica, infatti almeno n. 9 quadri necessitano di adeguamento o rifacimento:

Quadro		
Codifica	Località	Stato
Q01	AVAGLIO	Buono
Q02	BUTTEA	Sufficiente
Q03	CHIASIS DI SOPRA	Cattivo
Q04	CHIASIS DI SOTTO	Cattivo
Q05	TRAVA	Insufficiente
Q06	PLUGNA	Cattivo
Q07	VAL DI LAUCO	Progetto
Q08	SOT CRETZ	Cattivo
Q09	VINAIO	Insufficiente
Q10	LAUCO_1	Buono
Q11	LAUCO_2	Sufficiente
Q12	CHIAUJANS	Cattivo
Q13	ALLEGNIDIS	Cattivo
Q14	PESMOLET	Sufficiente
Q15	UERPA - VAS	Insufficiente

per i restanti 6 quadri si consiglia l'inserimento dell'orologio astronomico e dei limitatori di sovratensione.

Per il contenimento dei consumi energetici quasi tutti gli impianti attualmente sono gestiti con spegnimenti alternati dei punti luce dopo le ore 23; una volta adeguati gli impianti non sarà più necessaria questa limitazione in quanto i consumi risulteranno ridotti di quasi il 60%.

ALLEGNIDIS	AVAGLIO	BUTTEA	CHIASSIS DI SOPRA
			
CHIASSIS DI SOTTO	CHIAUJANS	LAUCO 10	LAUCO 11
			
PESMOLET	PLUGNA	SOT CRETZ	TRAVA
			
UERPA - VAS	VAL DI LAUCO	VINAIO	
			

4.4 Consumi energetici annui per abitante.

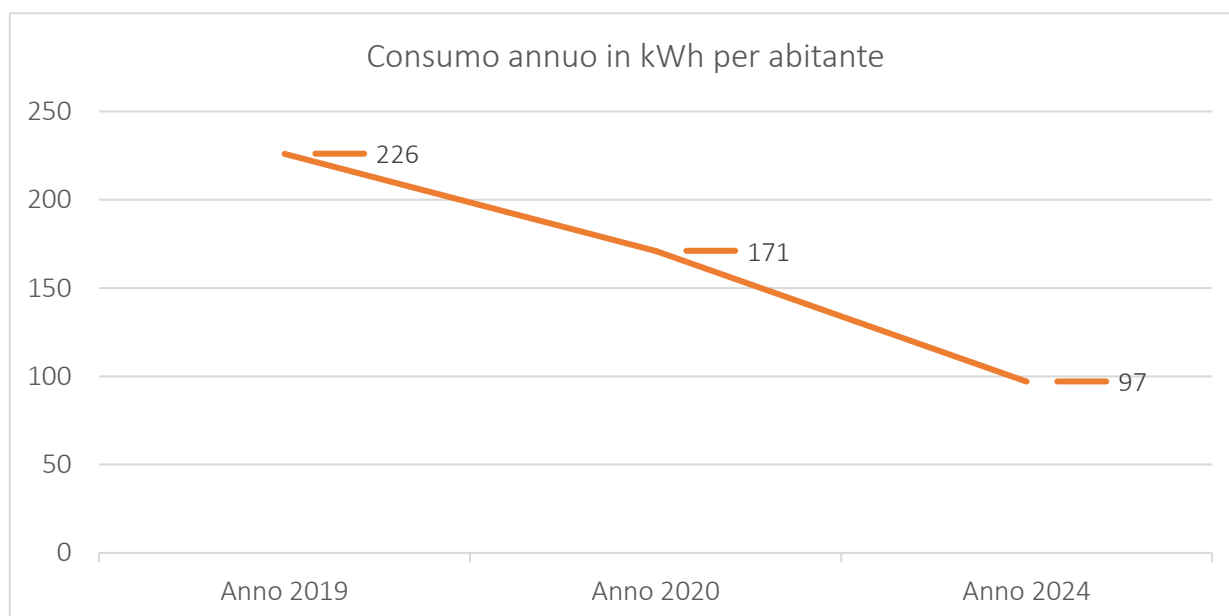
Come si può osservare dalla tabella riportata di seguito, il consumo energetico dell'anno precedente (2019) era di 226 kWh per abitante che riferito all'anno in corso, tenendo conto degli efficientamenti in corso è già sceso a 171 kWh pro-capite, e con buona probabilità entro l'anno 2024 raggiungerà i 97 kWh in linea con la media nazionale che si attesta intorno ai 100 kWh pro-capite.

		Anno 2019	Anno 2020	Anno 2024
Potenza assorbita	kW	45,46		
Potenza stimata	kW		34,40	19,53
Consumi rilevati	kWh	153.390		
Consumi stimati	kWh		116.072	65.906
Consumo per abitante (n. 678 ab.)	kWh pro-capite	226,00	171,00	97,00

4.5 Andamento dei costi energetici e manutentivi nel corso degli anni, complessivi e per abitante.

Dai dati disponibili si possono ricavare le previsioni seguenti riportate in tabella.

Si prevede che entro l'anno 2024 il consumo annuo pro-capite sarà di circa 97 kilowatt con un sensibile risparmio che può raggiungere il 57% in meno.



4.6 Numero di punti luce per abitante e per chilometro quadrato.

Dai dati precedenti si possono ottenere le seguenti proporzioni:

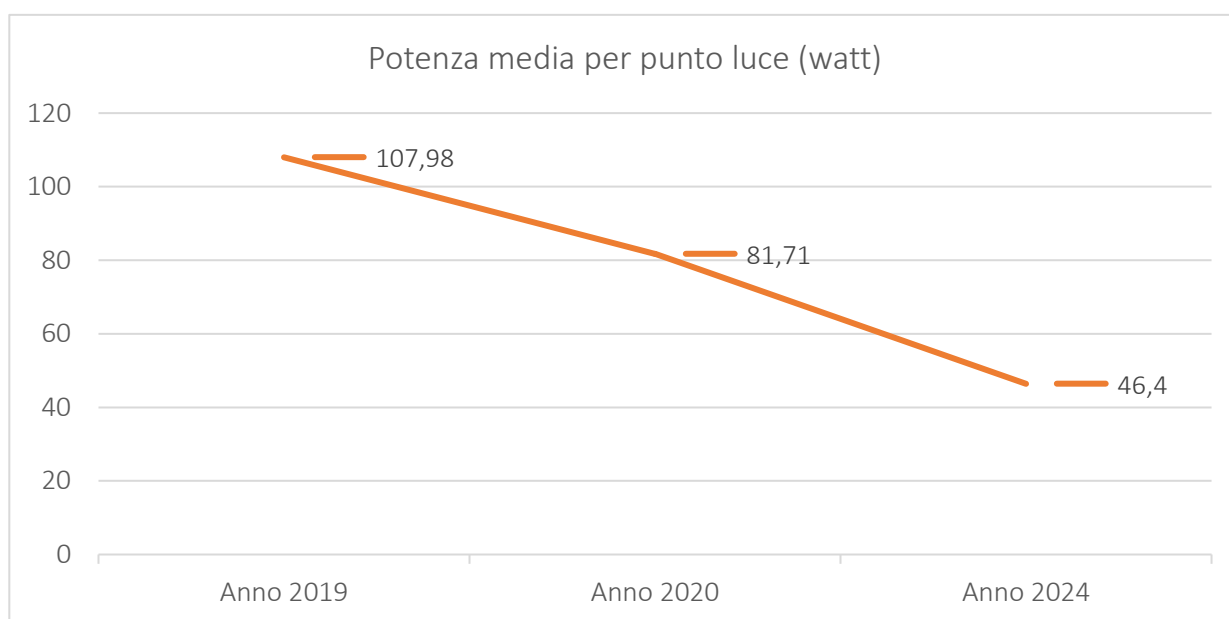
		Anno 2020
Punti luce	n.	421,00
Abitanti	n.	678,00
Superficie	km ²	34,58
Punti luce per abitante	n.	0,62
Punti luce per chilometro quadrato	n.	0,05

4.7 Potenza media dei punti luce installati.

Come per i consumi energetici si riportano di seguito i risultati e le previsioni future con un certo margine di miglioria.

		Anno 2019	Anno 2020	Anno 2024
Potenza stimata	watt	45.460,00	34.400,00	19.532,50
Punti luce	n.	421,00	421,00	421,00
Potenza media per punto luce	watt	107,98	81,71	46,40

Si è previsto che entro l'anno 2024 la potenza media per punto luce scenderà a 46,4 watt (-57%).

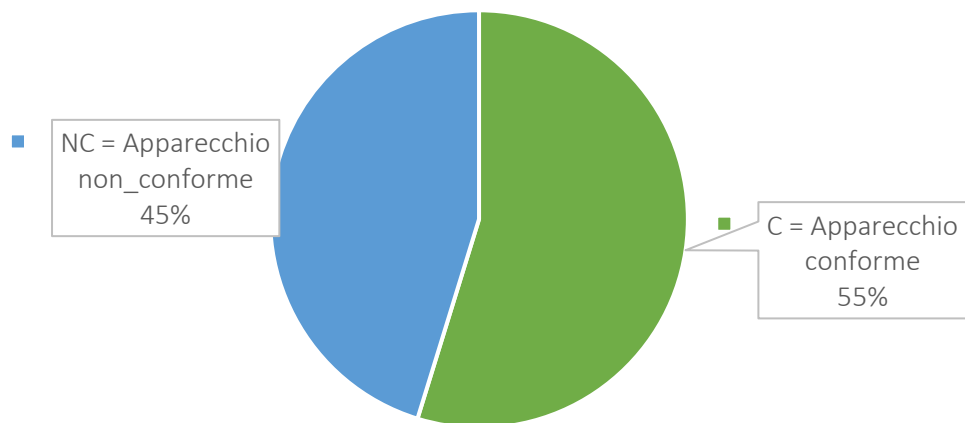


4.8 Conformità degli impianti alla legge regionale 15/2007 ed alle altre norme vigenti, tenuto conto della data di realizzazione degli impianti.

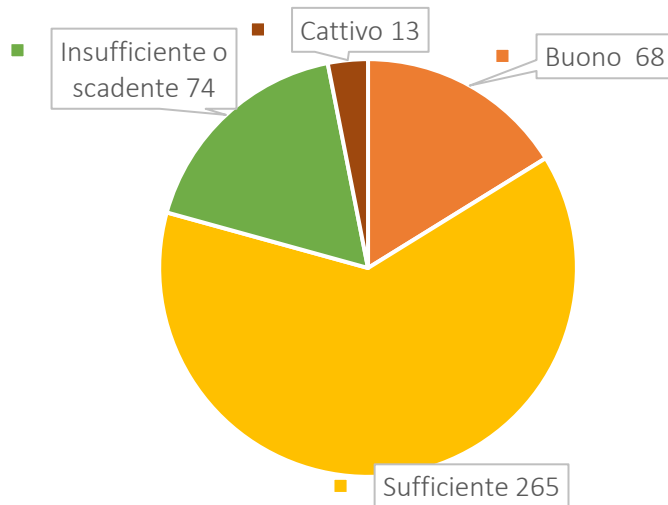
Dai dati rilevati si possono identificare le percentuali di impianto che necessitano ancora di adeguamento.

Impianto		
apparato	conforme LR 15/07	n.
	C = Apparecchio conforme	230
	NC = Apparecchio non conforme	191
	Totale	421

Conformità dei punti luce



Stato di conservazione dei sostegni



5 Adeguamenti degli impianti esistenti:

5.1 Individuazione, sulla base dello stato di fatto di cui al punto 4, delle priorità d'intervento per classi di situazioni.

La pianificazione delle modalità e dei tempi di adeguamento degli impianti non rispondenti ai requisiti della L.R.15/2007 sono di seguito esposti.

In base allo stato generale rilevato si andrà a definire di seguito una priorità degli interventi a seconda dell'indice di urgenza rilevato:

Priorità 1	Alta	Aspetti di sicurezza elettrica e statica
Priorità 2	Media	Contenimento dell'inquinamento luminoso e ottimizzazione dei consumi
Priorità 3	Bassa	Miglioramento stato di conservazione

5.1.1 Impianti critici sotto l'aspetto della sicurezza elettrica.

Come accennato in precedenza la situazione più preoccupante sotto l'aspetto della sicurezza è quella che riguarda i quadri elettrici di protezione e comando, per i quali è già stato previsto un intervento di manutenzione straordinaria mirato al loro adeguamento.

Si tratta di ripristinare uno standard di sicurezza per la protezione dai contatti diretti e indiretti degli impianti considerati (Priorità 1).

5.1.2 Impianti critici sotto l'aspetto della sicurezza stradale.

Sotto questo aspetto si può dire che gli interventi necessari sono compresi nel contratto di manutenzione ordinaria che viene svolta regolarmente dalla ditta affidataria.

Sono previsti comunque interventi di manutenzione straordinaria per la sostituzione di n. 13 sostegni in avanzato stato di corrosione (Priorità 1).

5.1.3 Impianti ad elevato impatto ambientale e alto consumo energetico.

Considerato che esistono ancora una buona parte di apparecchi con lampade a vapori di mercurio (44%) si prevede la sostituzione o il riadattamento degli stessi con apparecchi più efficienti, al fine di risolvere con buoni risultati sia il problema dell'inquinamento luminoso che quello dei consumi energetici (Priorità 2).

5.1.4 Impianti obsoleti sufficientemente idonei.

Sono previsti inoltre interventi per la sostituzione di lampade e apparecchi obsoleti con soluzioni più efficienti e migliorare lo stato di conservazione di alcuni sostegni corrosi dalla ruggine ma che non presentano criticità relative alla sicurezza (Priorità 3).

5.2 Modalità di intervento.

Dalle analisi fin qui effettuate, si può affermare che l'intervento che richiede maggiore attenzione, comprende quei 226 apparecchi disperdenti e obsoleti, che necessitano di essere sostituiti in tempi brevi.

I casi di apparecchi parzialmente schermati, con coppa, che comportano dispersioni più limitate, sono solo 9 e costituiscono un grado di priorità più basso.

Nelle previsioni di intervento è opportuno comunque inserire la manutenzione di quei 74 sostegni classificati come “insufficiente” stato di conservazione che non presentano criticità relative alla sicurezza, consistente nella carteggiatura e riverniciatura degli stessi.

Un’ulteriore direttiva è stata data dall’Amministrazione comunale di Lauco con Deliberazione n. 48 del 03 agosto 2020, che forniva il seguente ordine di priorità di intervento:

1. Completamento efficientamento energetico della frazione di Trava
2. Efficientamento energetico in Località Portea
3. Efficientamento energetico in Località Val di Lauco
4. Efficientamento energetico nella frazione di Buttea
5. Efficientamento energetico nella frazione di Avaglio
6. Efficientamento energetico nella frazione di Vinaio
7. Efficientamento energetico nella frazione di Allegnidis
8. Efficientamento energetico nella frazione di Chiassis

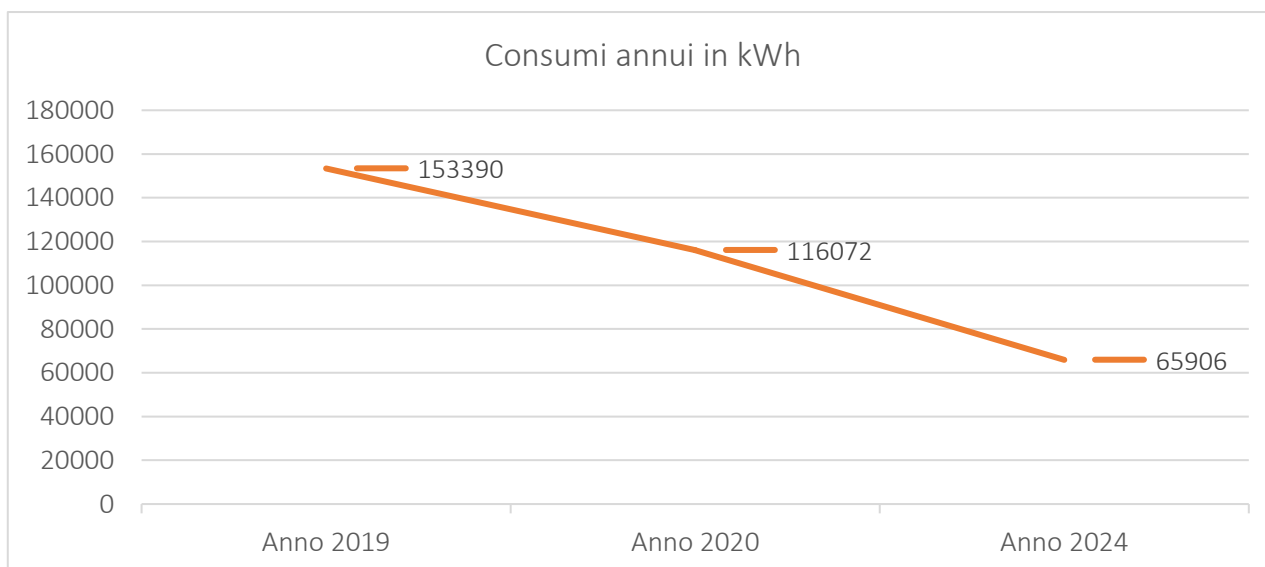
Pertanto in fase di progettazione si procederà alla programmazione degli interventi rispettando l’ordine sopra riportato.

5.3 Analisi economica comprendente risparmi energetici e previsioni di spesa.

Riepilogo risparmi energetici

Come già visto nei precedenti punti il risparmio previsto alla fine del prossimo triennio si aggira attorno al 57%, con buone possibilità di miglioramento, dovuto sia agli accorgimenti che si potranno attuare in fase di progettazione esecutiva che all’aumento delle prestazioni tecnologiche dei componenti utilizzati.

		Anno 2019	Anno 2020	Anno 2024
Consumi rilevati	kWh	153.390		
Consumi stimati	kWh		116.072	65.906



Previsioni di spesa

Da parte del Comune si tratta di far fronte a degli investimenti, peraltro sostenuti da contributi regionali, al fine di ottenere un considerevole risparmio energetico e quindi economico dei costi di gestione dell'illuminazione pubblica.

Ad ogni intervento viene associato un costo medio previsto in base alle precedenti esperienze sostenute, da intendersi IVA e spese tecniche escluse, i costi stimati sono riportati nella seguente tabella.

				Importo opere		
Tipologia intervento	Descrizione	Quantità	Costo	Priorità 1	Priorità 2	Priorità 3
		cad.	€	€	€	€
Sicurezza stradale	Sostituzione pali	13	500,00	6.500,00		
Sicurezza elettrica	Adeguamento quadri elettrici	9	1.500,00	13.500,00		
Ottimizzazione consumi e riduzione inquinamento luminoso	Riadattamento apparecchi	70	500,00		35.000,00	
Ottimizzazione consumi e riduzione inquinamento luminoso	Sostituzione apparecchi	121	600,00		72.600,00	
Miglioramento stato di conservazione	Verniciatura	74	100,00			7.400,00
TOTALE				20.000,00	107.600,00	7.400,00

Riepilogo

Tipologia intervento	Costo	kWh/anno	Risparmio
	€		€
Priorità 1	20.000,00		
Priorità 2	107.600,00		
Priorità 3	7.400,00		
TOTALE	135.000,00		
Consumi rilevati 2019		153.390	
Consumi stimati 2024		65.906	
Risparmio annuo		87.484	17.496,80
<i>Calcolato con costo medio energia 0,20 €/kWh</i>			

Un ulteriore risparmio economico si avrà dalla riduzione dei costi fissi per la potenza impegnata, da rivedere con il fornitore di energia a conclusione degli interventi di efficientamento energetico.

Dai dati ricavati si può affermare che il costo previsto per le opere sarà ammortizzato in meno di 8 anni.

6 Pianificazione dei nuovi impianti:

6.1 Programmazione di eventuali nuovi interventi per la valorizzazione del territorio, il miglioramento della qualità della vita, la sicurezza del traffico e delle persone.

Il Piano di illuminazione è considerato uno strumento di programmazione anche per la realizzazione di nuovi impianti, pertanto si forniranno di seguito alcune linee guida da prendere in considerazione nelle future scelte progettuali degli impianti al fine di soddisfare le premesse con le quali è stato elaborato il presente documento.

6.2 Indicazioni progettuali di massima per i nuovi impianti e richiamo alle disposizioni dell'articolo 8 della legge regionale 15/2007, con particolare riferimento al rispetto della tolleranza del 15 per cento sulle prestazioni illuminotecniche minime derivanti dalla classificazione illuminotecnica del territorio.

La scelta della tipologia delle sorgenti luminose e della loro temperatura di colore è già stata fatta in precedenza per la maggior parte delle aree più rappresentative del territorio comunale di Lauco, individuando nella tecnologia Led il tipo di sorgente più adatto con temperatura di colore non superiore a 4.000 °K.

Infatti tale tecnologia a luce bianca dispone di taglie di potenza molto versatili ed una efficienza luminosa che raggiunge e supera i 100 lm/W, prerogativa delle lampade a vapori di sodio a luce gialla; inoltre la durata di vita media, stimata intorno alle 75.000 ore, è molto alta.

Di seguito si inseriscono alcune indicazioni da osservare nella progettazione per il completamento degli adeguamenti ed eventuali futuri ampliamenti degli impianti di illuminazione pubblica comunale.

6.2.1 Linee guida relative alle aree definite "Nuclei storici conservati".

L' illuminazione all'interno delle aree dei Nuclei storici conservati è caratterizzata dall'utilizzo di apparecchi illuminanti di arredo urbano costituiti da lanterne su mensole o pali artistici/decorativi.

Apparecchio illuminate

- Tipologia proposta: Lanterna led
- Temperatura colore:
 - 4000 °K all'esterno di Zone di particolare Protezione dall'inquinamento luminoso
 - 3000 °K all'interno di Zone di particolare Protezione dall'inquinamento luminoso
- Potenza: da definire in fase di progetto
- Collegamento elettrico: Classe I e II
- Tipologia di regolazione: "mezzanotte naturale" da concordare con l'Amministrazione

Sostegno

- Tipologia sostegno: Palo cilindrico verniciato a polvere epossidiche con spessore minimo 80 μ m
- Colore RAL a scelta dell'Amministrazione
- Sostegno a parete artistico
- Altezza palo: 3.5÷4,5 m fuori terra
- Dimensioni indicative del plinto: 80 x 80 x 80 cm (da verificare in fase di progetto)

6.2.2 Linee guida relative alle aree definite "Urbane" residenziali.

L'illuminazione all'interno delle aree Urbane residenziali è caratterizzata dall'utilizzo di apparecchi illuminanti di tipo stradale costituiti sia da armature stradali che da lanterne su mensole o pali in acciaio zincato e verniciato.

Apparecchio illuminante

- Tipologia proposta: Armatura stradale o lanterna con tecnologia led
- Temperatura colore:
- 4000 °K all'esterno di Zone di particolare Protezione dall'inquinamento luminoso
- 3000 °K all'interno di Zone di particolare Protezione dall'inquinamento luminoso
- Potenza: da definire in fase di progetto
- Collegamento elettrico: Classe I e II
- Tipologia di regolazione: "mezzanotte naturale" da concordare con l'Amministrazione

Sostegno

- Tipologia sostegno: Palo conico o rastremato verniciato a polvere epossidiche con spess. min. 80 μ m
- Colore RAL a scelta dell'Amministrazione
- Sostegno a parete con mensola classica
- Altezza palo: 4.5÷7,5 m fuori terra
- Dimensioni indicative del plinto: 100 x 90 x 90 cm (da verificare in fase di progetto)

6.2.3 Linee guida relative alle aree definite "Industriali-artigianali".

L'illuminazione all'interno delle aree industriali e artigianali in ambito extra urbano è caratterizzata dall'utilizzo di apparecchi illuminanti di tipo stradale costituiti da armature stradali su pali in acciaio zincato.

Apparecchio illuminante

- Tipologia proposta: Armatura stradale con tecnologia led
- Temperatura colore:
- 4000 °K all'esterno di Zone di particolare Protezione dall'inquinamento luminoso
- 3000 °K all'interno di Zone di particolare Protezione dall'inquinamento luminoso

- Potenza: da definire in fase di progetto
- Collegamento elettrico: Classe I e II
- Tipologia di regolazione: "mezzanotte naturale" da concordare con l'Amministrazione

Sostegno

- Tipologia sostegno: Palo conico o rastremato zincato
- Altezza palo: 6÷8 m fuori terra
- Dimensioni indicative del plinto: 100 x 90 x 90 cm (da verificare in fase di progetto)

6.2.4 Linee guida relative alle aree definite "Servizi e attrezzature collettive".

L'illuminazione all'interno delle aree per Servizi e attrezzature collettive è caratterizzata dall'utilizzo di apparecchi illuminanti costituiti sia da armature stradali che da lanterne su pali in acciaio zincato e verniciato.

Apparecchio illuminante

- Tipologia proposta: Armatura stradale o lanterna con tecnologia led
- Temperatura colore:
 - 4000 °K all'esterno di Zone di particolare Protezione dall'inquinamento luminoso
 - 3000 °K all'interno di Zone di particolare Protezione dall'inquinamento luminoso
- Potenza: da definire in fase di progetto
- Collegamento elettrico: Classe I e II
- Tipologia di regolazione: "mezzanotte naturale" da concordare con l'Amministrazione

Sostegno

- Tipologia sostegno: Palo conico o rastremato verniciato a polvere epossidiche con spess. min. 80 μ m
- Colore RAL a scelta dell'Amministrazione
- Sostegno a parete con mensola classica
- Altezza palo: 4.5÷7,5 m fuori terra
- Dimensioni indicative del plinto: 100 x 90 x 90 cm (da verificare in fase di progetto)

6.3 Previsioni di spesa e di consumo energetico dei nuovi impianti.

Attualmente non sono previste installazioni di nuovi impianti ad eccezione di qualche aggiunta di punti luce ad integrazione di quelli già esistenti, per i quali si provvederà con preventivi di spesa mirati.

6.4 Mantenimento e aggiornamento dei dati.

Per l'aggiornamento costante del quadro della situazione esistente è opportuno informare tutti gli operatori, che a vario titolo interverranno nella manutenzione e realizzazione degli impianti, dell'esistenza del supporto informatico contenente le tavole cartografiche di supporto, apribili ed editabili nell'area di lavoro in QGIS 3.14.

Si consiglia comunque di predisporre un Registro degli interventi, controlli e verifiche.

7 Allegati:

7.1 Raccolta tabelle dati per località.

7.2 Raccolta elaborati grafici per località.