

INDICE

1. INTENTI ED OBIETTIVI DEL PIANO REGOLATORE DI ILLUMINAZIONE COMUNALE	2
1.1 PREMESSA	2
1.2 ELABORATI COSTITUENTI IL P.R.I.C.	5
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	7
2.1 INQUADRAMENTO STORICO-TERRITORIALE	7
2.2 L'EVOLUZIONE STORICA DELL'ILLUMINAZIONE	8
2.3 SITUAZIONI CRITICHE.....	8
3. ILLUMINAZIONE DEL TERRITORIO: CENSIMENTO E STATO DI FATTO	11
3.1 COMPOSIZIONI E TIPOLOGICI.....	11
3.2 ILLUMINAZIONE PRIVATA	17
3.3 CONSIDERAZIONI SUI CORPI ILLUMINANTI ESISTENTI	18
3.4 QUADRI ELETTRICI.....	18
4. CLASSIFICAZIONE DELLE RETE VIARIA E DEL TERRITORIO COMUNALE.....	19
4.1 CLASSIFICAZIONE STRADALE.....	19
4.2 CLASSIFICAZIONE E INDICAZIONI SUL RESTO DEL TERRITORIO	20
5. LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	25
5.1 CRITERI TECNICI PER L'AMBITO STRADALE.....	25
5.2 CRITERI TECNICI INTEGRATIVI PER IMPIANTI SPECIFICI	25
6. PIANIFICAZIONE ED ADEGUAMENTI	27
6.1 PREMESSA.....	27
6.2 I NUMERI DELL'ILLUMINAZIONE	28
6.3 PRIORITA' D'INTERVENTO	29
6.4 QUADRI E LINEE ELETTRICHE	30
6.5 CONCLUSIONI.....	31
7. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	31
7.1 Leggi	31
7.2 Norme.....	32

1. INTENTI ED OBIETTIVI DEL PIANO REGOLATORE DI ILLUMINAZIONE COMUNALE

1.1 PREMESSA

La realizzazione del piano regolatore di illuminazione comunale (P.R.I.C. detto di seguito anche piano di illuminazione) ha la funzione di fotografare la situazione territoriale e, conseguentemente, di organizzare ed ottimizzare in modo organico per mezzo di un complesso di disposizioni tecniche destinate a regolamentare gli interventi di illuminazione esterna, pubblica e privata.

La recente introduzione di leggi regionali e provinciali che regolamentano l'illuminazione esterna pubblica e privata ha spinto i Comuni a dotarsi di piani regolatori di illuminazione comunale che definiscano dei criteri omogenei di illuminazione del territorio.

In Trentino, con la recente emanazione della legge Provinciale n. 16 del 3 ottobre 2007 "Risparmio energetico e inquinamento luminoso" (LP 16/07), si è venuto a colmare un vuoto legislativo di settore.

Il presente P.R.I.C è uniformato ai principi legislativi della Provincia Autonoma di Trento, del Comune di Aldeno ed è redatto assumendo come riferimento la legge provinciale 3 ottobre 2007 n°16 (LP 16/07), il piano provinciale di intervento per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento luminoso ed il regolamento di attuazione della legge provinciale 3 ottobre 2007 n°16 e successive modifiche ed integrazioni e le eventuali normative vigenti provinciali e nazionali (Nuovo codice della strada D.Lgs. 30 Aprile 1992 n.285, norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale leggi n.9-10 gennaio 1991, norme tecniche di settore europee e nazionali tipo CEI , DIN e UNI).

Gli ambiti operativi dei Piani di illuminazione pubblica sono i seguenti:

- dal punto di vista tecnico: pianificano l'illuminazione del territorio, gli interventi di aggiornamento degli impianti e la loro manutenzione;
- dal punto di vista economico: permettono di programmare anticipatamente gli interventi e di gestire razionalmente i costi, con un considerevole risparmio energetico.

PIANO REGOLATORE DI ILLUMINAZIONE COMUNALE - P.R.I.C.
COMUNE DI ALDENO (TN)

Le disposizioni elaborate da tale piano hanno applicazione su tutto il territorio comunale per gli impianti di futura realizzazione.

La LP 16/07 definisce più dettagliatamente e puntualmente gli obiettivi del piano dell'illuminazione:

- la limitazione dell'inquinamento luminoso e ottico;
- l'economia di gestione degli impianti attraverso la razionalizzazione dei costi di esercizio, anche con il ricorso a energia autoctona da fonti rinnovabili, e di manutenzione;
- il risparmio energetico mediante l'impiego di apparecchi e lampade ad alta efficienza, tali da favorire minori potenze installate per chilometro ed elevati interassi tra i singoli punti luce, e di dispositivi di controllo e regolazione del flusso luminoso;
- la sicurezza delle persone e dei veicoli mediante una corretta e razionale illuminazione e la prevenzione dei fenomeni di abbagliamento visivo;
- una migliore fruizione dei centri urbani e dei luoghi esterni di aggregazione, dei beni ambientali, monumentali e architettonici;

In particolare, l'art. 4 della succitata Legge recita:

"1. Il piano provinciale di intervento per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento luminoso contiene le linee guida per la progettazione e la realizzazione degli impianti di illuminazione esterna nonché i criteri per il graduale adeguamento degli impianti esistenti a partire dai più inquinanti.

Le linee guida si informano ai seguenti principi:

- a) l'illuminazione stradale e di arredo urbano è effettuata mediante fonti luminose rivolte verso il basso;*
- b) nell'illuminazione stradale i livelli di luminanza sono conformi all'indice illuminotecnico della tipologia di strada, nei limiti dei valori previsti dalle norme vigenti;*
- c) negli impianti di illuminazione pubblica esterna sono utilizzate lampade ad alta efficienza;*

d) l'illuminazione di strutture pubbliche o di interesse pubblico è limitata temporalmente e quantitativamente all'effettiva necessità;

e) il divieto di utilizzare fari o fasci luminosi, fissi o semoventi, rivolti verso l'alto, fatti salvi i motivi di interesse pubblico o i casi previsti da norme vigenti.

I beneficiari dei P.R.I.C. sono:

- La Cittadinanza e tutti i fruitori del territorio comunale
- L'Amministrazione Pubblica
- I progettisti illuminotecnici
- Le aziende produttrici di apparecchiature per l'illuminazione e gli impiantisti
- Gli organismi di controllo della sicurezza degli impianti elettrici e di illuminazione
- L'ambiente naturale attraverso la salvaguardia della flora e della fauna locale
- La ricerca e la divulgazione della cultura scientifica per la riduzione dell'inquinamento luminoso

VALUTAZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO: calcolo del KILL per soluzioni non conformi

L'indice KILL è il rapporto tra l'illuminamento disperso complessivo e l'illuminamento efficace prodotto pesato tra le rispettive aree (area di misura ed area efficace); la misura è chiaramente adimensionale e si esprime come:

$$K_{ILL} = \left(\frac{E_{mdis}}{E_{meff}} \right) \left(\frac{A_{rif}}{A_{eff}} \right)$$

dove:

$$E_{mdis} = \text{illuminamento medio disperso} = E_{hC} + 6 * \max (E_{vN}; E_{vE}; E_{vS}; E_{vW})$$

$$E_{meff} = \text{illuminamento medio sul piano efficace}$$

$$A_{rif} = \text{area del piano di riferimento (500 x 500 metri)}$$

VALUTAZIONE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA: calcolo di η

Il Coefficiente di efficienza energetica (normalizzato a 100 lux) (η) espresso in [kWhanno/m²] è definito come rapporto tra energia consumata annualmente dall'impianto per produrre 100 lux di illuminamento sul piano efficace durante il periodo di

funzionamento di progetto, tenuto conto delle eventuali regolazioni (intensità luminosa ed energia) nel tempo, ed area efficace:

$$\eta = \left(\frac{kWh_{\text{anno}}}{A_{\text{eff}}} \right) \left(\frac{100 \text{ lx}}{E_{\text{eff}}} \right)$$

CALCOLO ENERGIA RISPARMIATA (kWhanno)

1) Il calcolo dell'energia risparmiata nell'adeguamento o rifacimento dell'impianto tiene conto del miglioramento dei due fattori KILL ed η rispetto alla situazione di rilievo.

2) Il risparmio ottenuto è legato al miglioramento di η che viene pesato nel fattore KILL.

In generale quindi si avrà:

$$kWh_{\text{anno}} = \bar{\eta} \times A_{\text{eff}} \times \left(\frac{E_{\text{eff}}}{100 \text{ lx}} \right) \times \bar{K}$$

1.2 ELABORATI COSTITUENTI IL P.R.I.C.

Il P.R.I.C. è fornito all'Amministrazione su supporto cartaceo completo di relazione tecnica e tavole sinottiche e grafiche degli elementi precedentemente individuati, secondo i seguenti formati:

- relazioni ed allegati in formato Adobe Acrobat
- elaborati grafici in formato autocad
- fotografie in formato JPG
- file di redazione ed aggiornamento del P.R.I.C. per il software elaborato dalla provincia (Rilievo IP-PAT versione 3.4)
- file .exe di installazione per il software IP-PAT versione 3.4

Gli elementi del P.R.I.C. si possono suddividere in:

Relazioni:

PIANO REGOLATORE DI ILLUMINAZIONE COMUNALE - P.R.I.C.
COMUNE DI ALDENO (TN)

1. Relazione tecnica (comprensiva di Scheda stato di fatto Scheda stato di intervento Scheda stato di progetto)
2. Elenco composizioni
3. Elenco Tipologici (stato di fatto e di progetto)
4. Modelli A e B
5. Quadri elettrici

Elaborati Grafici:

1. Planimetrie di stato attuale (con indicata la posizione, la composizione, il tipologico e le sorgenti dei punti luce esistenti e l'identificazione dei quadri elettrici di competenza);
2. Planimetria stato di progetto con la Classificazione del tracciato viario secondo UNI 11248:2012 - UNI EN 13201
3. Planimetrie stato di intervento (con indicata la posizione, la composizione, il tipologico e le sorgenti dei punti luce di intervento);

Il piano è inoltre consegnato anche su supporto multimediale CD-ROM per permetterne una più razionale diffusione, sia come supporto e guida tecnica per i progettisti, sia come strumento divulgativo e formativo comunale, sia come archivio multimediale dei censimenti tecnici e fotografici del territorio comunale dal punto di vista dell'illuminazione ed infine, sia come strumento di promozione delle attività dal comune.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 INQUADRAMENTO STORICO-TERRITORIALE

Adagiato nella valle dell'Adige, il paese sembra sia stato abitato già durante il Neolitico Medio; tuttavia notizie certe si hanno circa la romanizzazione del territorio in epoca imperiale, quando la Val Lagarina era percorsa dalla Via Claudia Augusta Padana. Aldeno fece poi probabilmente parte dei domini del Ducato longobardo di Trento; ma certamente il tratto più caratteristico della storia di Aldeno resta l'appartenenza al Comun Comunale, sorta di consorzio che venne a riunire, al fine di gestire al meglio il grande patrimonio di terre incolte e boschi comuni, i villaggi precedentemente inclusi nella comunità della Pieve Lagarina; tale "istituzione" ebbe vita incredibilmente lunga e fu soppressa solo all'inizio dell'Ottocento. Ancora oggi tale periodo storico viene rivissuto attraverso l'iniziativa "Il Comun Comunale: i giochi e la regola" dove si può assistere, tra maggio e giugno, a cortei storici in costume dell'epoca, a concerti, balletti e rappresentazioni storiche in palazzi, castelli medioevali e corti contadine. Tra i monumenti più antichi sono da segnalare il Castello delle Flecche, cinquecentesca dimora della famiglia aldenese Brolio; la Torre Civica, unico elemento superstite della chiesa di S. Zeno (XVI-XVII secolo) demolita nel settecento e al centro del paese, la chiesa parrocchiale di S. Modesto (1776) nella cui piazza adiacente ogni lunedì mattina si svolge un piccolo ma pittoresco mercato. Aldeno sorge su un vasto conoide alluvionale di declivio formatosi, in tempi remoti, dai detriti trasportati a valle dal torrente Arione; l'area in leggera pendenza e la fertile pianura permettono la produzione di vini pregiati e di ottima frutta e verdura, mele, prugne, ciliegie e asparagi. Prodotti artigianali: lavorazione del marmo, del legno e del ferro (carpenterie, falegnamerie, bottai, fabbri, costruzioni in ferro e alluminio).

2.2 L'EVOLUZIONE STORICA DELL'ILLUMINAZIONE

L'avvento dell'illuminazione più moderna, basata su lampade ai vapori di mercurio, ancora oggi presenti, è integrata negli ultimi 10 anni dalle sorgenti al sodio ad alta pressione e solo più recentemente, e limitatamente, da lampade a ioduri metallici.

I primi apparecchi con lampade ai vapori di mercurio erano costituiti da un ottica ancora poco efficiente ma compensata dall'utilizzo di coppe prismatiche, curve o aperte, spesso posti inclinati di parecchi gradi o sugli stessi pali in cemento che si utilizzavano per il trasporto dell'energia elettrica.

Si è passati da quella che prima era una luce generalmente piuttosto bassa, poco "gestita" dagli apparecchi illuminanti, con carenze anche in termini di sicurezza per le differenze createsi fra spot di luce e buio, ad un eccesso nel senso opposto con gli impianti al sodio alta pressione.

L'andamento cronologico delle installazioni che si sono susseguite sul territorio: i corpi stradali con sorgente ai vapori di mercurio, i globi ai vapori di mercurio ed infine i corpi stradali con sorgente ai vapori di sodio segue il percorso comune degli altri Comuni del territorio provinciale.

L'aumento di efficienza del complesso apparecchio-lampada e l'assenza, in molti casi, di una schermatura verso l'alto, incrementa di parecchie volte i livelli di illuminamento, provoca fenomeni di abbagliamento ottico prima irrilevanti, determinando una conseguente maggiore difficoltà di adattamento dell'occhio fra zone di luce e di ombra ed una effettiva minore sicurezza.

2.3 SITUAZIONI CRITICHE

Si intendono per situazioni critiche le aree a particolari destinazione nonché le zone e gli edifici che sono critici per il contesto in cui sono inseriti o per la forte caratterizzazione e destinazione che hanno. Ovviamente l'analisi si sofferma sulle criticità dal punto di vista dell'illuminazione.

Le criticità possono essere di vario tipo:

PIANO REGOLATORE DI ILLUMINAZIONE COMUNALE - P.R.I.C.
COMUNE DI ALDENO (TN)

- esigenza di una illuminazione complessa, gradevole o gestita,
- esigenza di sicurezza stradale,
- esigenza di sicurezza pedonale e nei confronti della criminalità,
- esigenza di gestire affollamenti notturni.

Sono, in generale, oggetto di attenzione i seguenti elementi:

- intersezioni, rotatorie e svincoli,
- parchi pubblici,
- impianti sportivi,
- edifici scolastici,
- piazze e luoghi di aggregazione,
- edifici per l'ordine pubblico,
- case di riposo,
- edifici storici o di rilevante valore artistico ed architettonico,
- locali notturni, discoteche, ecc.

Non tutti gli elementi sono presenti nel Comune di Nomi: di seguito vengono riportate, in funzione della effettiva criticità, le evidenze principali del territorio senza entrare nell'analisi dello stato di fatto e delle esigenze future.

Intersezioni, passaggi pedonali e parcheggi.

Necessitano di favorire una corretta guida visiva, senza alterazioni, e con l'immediata percezione di ostacoli o pericoli. Identificano percorsi in sicurezza per pedoni e veicoli.

Edifici scolastici e di aggregazione.

Necessitano di gestire l'efflusso evitando interferenze critiche fra traffico veicolare e pedonale. Particolare attenzione dovrà essere applicata nei casi dove le attività associative possano avvenire in ore notturne e quindi con maggiori implicazioni dal punto di vista dell'illuminazione.

PIANO REGOLATORE DI ILLUMINAZIONE COMUNALE - P.R.I.C.
COMUNE DI ALDENO (TN)

Impianti destinati alla ricreazione sportiva

Tali impianti necessitano di maggiore attenzione soprattutto dal punto di vista illuminotecnico in quanto possono costituire una delle principali forme di inquinamento luminoso, vista la collocazione prossima al centro abitato.

3. ILLUMINAZIONE DEL TERRITORIO: CENSIMENTO E STATO DI FATTO

L'analisi relativa agli impianti d'illuminazione pubblica presenti sul territorio comunale ha permesso di riscontrare una discreta omogeneità nell'utilizzo delle tipologie di corpi illuminanti.

Le sorgenti presenti si concentrano principalmente lungo le vie principali di ingresso al paese che lo attraversa longitudinalmente definendo le 2 arterie principali definite rispettivamente come via Roma, piazza Cesare Battisti, via Gottardi e via 3 Novembre e via Florida, via Giovanni XXIII.

La base di dati raccolta considera il parco lampade comunale, che conta 851 punti luce (intesi come numero di sorgenti luminose e non di sostegni), e 88 punti luce, appartenenti a privati e meritevoli di considerazione, come risulta dal censimento effettuato nel periodo compreso tra giugno e novembre 2012; non sono stati considerati gli interventi in corso di realizzazione.

Si ottiene pertanto un totale di **939 punti luce**.

I dati raccolti, di cui sinteticamente si fa menzione nella presente relazione, sono stati elaborati con il software "rilievo IP PAT" vers. 3.4 predisposto dalla Provincia Autonoma di Trento; tale strumento consente una precisa catalogazione e definizione dello stato attuale ed una programmazione dello stato futuro. Gli elaborati prodotti da questo strumento software sono tutti presenti in allegato.

Di seguito sono esposte varie catalogazioni dello stato attuale al fine di rappresentare in modo dettagliato la configurazione dell'illuminazione pubblica di Aldeno.

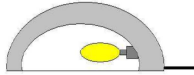
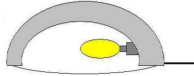
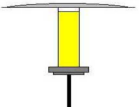
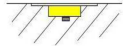

3.1 COMPOSIZIONI E TIPOLOGICI

Composizioni

Viene definita composizione il complesso costituito da: tipo di sostegno, tipo e potenza di sorgente luminosa e tipo di ottica. Quindi ad esempio parlando della

composizione A07 presente sul territorio, ci si riferisce sempre ad un corpo illuminante con mensola a parete di altezza 6.0 m con lampada da 180W (150W nominali più il 20% di perdite) al sodio alta pressione con ottica asimmetrica di marca ewo.

Per ogni composizione è stata effettuata una valutazione della conformità del corpo illuminante alla LP 16/07. La prima analisi da effettuare per tale rispondenza è la definizione della classe del corpo illuminante (come definita nell'Allegato C "Classificazione degli apparecchi di illuminazione" del Piano provinciale di intervento alla LP 16/07) da effettuarsi seguendo i criteri esposti nella seguente tabella che valutano le emissioni di luce verso l'alto:

1. <u>Apparecchi di classe A</u> : comprendono tutti gli apparecchi che, nella loro posizione di installazione, hanno una distribuzione dell'intensità luminosa massima per angoli gamma maggiori o uguali a 90°, compresa tra 0,00 e 0,49 candele per 1.000 lumen di flusso luminoso totale emesso; tipicamente armature stradali con lampada recessa nel vano ottico superiore dell'apparecchio, proiettori asimmetrici.	
	Classe A
2. <u>Apparecchi di classe B</u> : comprendono tutti gli apparecchi che, nella loro posizione di installazione, hanno una distribuzione dell'intensità luminosa per angoli gamma maggiori o uguali a 90°, maggiore di 0,49 candele per 1.000 lumen di flusso luminoso totale emesso e flusso luminoso disperso verso l'alto inferiore al 1%; tipicamente le armature stradali con vetro ricurvo e coppa prismatica.	
	Classe B
3. <u>Apparecchi di classe C</u> : comprendono tutti gli apparecchi che, nella loro posizione di installazione, hanno per angoli gamma maggiori o uguali a 90° un flusso luminoso disperso verso l'alto maggiore dell'1% e minore del 30%; tipicamente armature da arredo urbano con schermatura superiore, ottiche secondarie, frangiluce.	
	Classe C
4. <u>Apparecchi di classe D</u> : comprendono tutti gli apparecchi destinati a produrre illuminazione d'accentuo o effetti localizzati decorativi (incassi da terra, proiettori, applique, ecc.).	
	Classe D
5. <u>Apparecchi di classe E</u> : comprendono tutti gli apparecchi che, nella loro posizione di installazione, hanno per angoli gamma maggiori o uguali a 90° un flusso luminoso disperso verso l'alto maggiore del 30%.	
	Classe E
	Apparecchi vietati

PIANO REGOLATORE DI ILLUMINAZIONE COMUNALE - P.R.I.C.
COMUNE DI ALDENO (TN)

La conformità dei corpi illuminanti alla legge viene valutata in funzione dell'inclinazione dell'apparecchio e dell'eventuale braccio, rispetto all'orizzontale, e del loro tipo di chiusura.

Seguendo tali indicazioni si sono definite le composizioni presenti sul territorio comunale che vengono riassunte nel seguente schema, dove vengono rappresentate solamente quelle di proprietà pubblica:

Composizione	n° sostegni	lampadine	P.Luce
A07	9	1	9
A08	8	1	8
A18	38	1	38
A19	3	1	3
A20	19	1	19
A21	4	1	4
A22	81	1	81
A23	2	1	2
A27	2	1	2
A39	7	1	7
A47	13	1	13
A50	4	1	4
B03	48	1	48
B06	6	1	6
B29	7	1	7
B36	6	2	12
B37	1	1	1
B38	1	1	1
B40	2	1	2
B41	1	2	2
B42	1	1	1
B43	5	1	5
B45	34	1	34
B46	1	1	1
B52	2	2	4
B53	2	3	6
B55	1	1	1
B57	1	1	1
B82	1	3	3
B83	22	1	22
C01	56	1	56
C02	34	1	34
C09	21	1	21
C10	22	1	22
C33	5	1	5
C34	33	1	33
C56	37	1	37

PIANO REGOLATORE DI ILLUMINAZIONE COMUNALE - P.R.I.C.
COMUNE DI ALDENO (TN)

C84	53	1	53
D04	1	1	1
D11	4	1	4
D14	2	3	6
D15	1	1	1
D16	4	1	4
D17	2	1	2
D24	2	1	2
D25	1	1	1
D26	2	1	2
D28	2	1	2
D32	18	1	18
D35	6	1	6
D51	3	1	3
D58	8	4	32
D59	5	1	5
D60	2	1	2
D61	4	4	16
D62	2	1	2
E05	34	2	68
E12	3	1	3
E30	5	2	10
E31	2	3	6
E44	1	1	1
E48	4	1	4
E49	42	1	42
	753		851

La classificazione delle composizioni rispecchia l'andamento cronologico delle installazioni che si sono susseguite sul territorio: i globi (**E05-E30-E31-E44-E49**), i corpi con sorgente ai vapori di sodio (**A47-B03-B06-B38-B40-B41-B42-B43-B45-B46-B52-B53-B55-B57-B82-B83**) ed infine i corpi con sorgente a ioduri metallici (**A07-A08-A18-A19-A20-A21-A22-A23-C01-C02**).

Le altre composizioni sono costituite da proiettori e alcuni corpi artistici inseriti in contesti particolari (parco giochi, campi sportivi).

Risulta chiaro che sono presenti varie composizioni, ma solamente alcune risultano prevalenti, si veda ad esempio la composizione **A18, A22, B03, C01, C84, E05, E49**.

La tipologia di applicazione è un'altra distinzione effettuabile tra i corpi illuminanti presenti ed è riassunta nella seguente tabella:

Tipologia composizioni	P.Luce	%
------------------------	--------	---

PIANO REGOLATORE DI ILLUMINAZIONE COMUNALE - P.R.I.C.

COMUNE DI ALDENO (TN)

Artistico	407	48%
Proiettore	86	10%
Stradale	158	19%
Incasso a pavimento	25	3%
Globo	127	15%
Tecnico	48	6%
	851	100%

Risulta presente una buona percentuale di corpi artistici, denotando una particolare attenzione da parte del Comune di Aldeno nella scelta degli ultimi corpi illuminanti installati in funzione del tipo di destinazione d'impiego.

Importante distinzione da effettuare riguarda la tipologia delle sorgenti luminose; la tabella ed il grafico seguenti sintetizzano i dati raccolti.

Sorgente	P.Luce	%
SAP	152	18%
Hg	139	16%
fluorescente	194	23%
JDM	326	38%
alogeni	15	2%
led	25	3%
	851	100%

Per quanto riguarda i tipi di lampade installate, si nota che le lampade a ioduri metallici ricoprono il 38% del totale del parco lampade.

Un altro dato estremamente interessante è che le lampade a fluorescenza raggiungono una percentuale non trascurabile dell'ordine del 23%.

Una percentuale del 3% è costituita dalle lampade a led.

I corpi al mercurio sono in numero esiguo rispetto alla media di altri comuni in provincia.

Per concludere l'analisi dello stato di fatto è utile capire quale sia tipologia dei sostegni adottati. La tabella seguente sintetizza i dati raccolti.

Sostegno	P.Luce	%
palo+braccio	138	16,4%
palo +2 bracci	92	10,9%
palo +4 bracci	0	0,0%

PIANO REGOLATORE DI ILLUMINAZIONE COMUNALE - P.R.I.C.

COMUNE DI ALDENO (TN)

palo+frusta	86	10,2%
palo+staffa	4	0,5%
cls+braccio	0	0,0%
testapalo	169	20,1%
parete	73	8,7%
parete+braccio	64	7,6%
torrefaro	48	5,7%
incasso	103	12,2%
paletto	61	7,2%
soffitto	4	0,5%
	842	100%

Tipologici

Tipologico è definito l'abbinamento tra una composizione ed il suo compito visivo, quindi ad esempio un tipologico è una composizione collegata ad una specifica configurazione stradale (tipo di strada con definita larghezza e interdistanza di corpi illuminanti).

I tipologici individuati dello stato di fatto sono riferiti ai soli corpi illuminanti dedicati all'illuminazione stradale (**516** su **851**) e sono elencati nella tabella che segue e sono indicati anche negli elaborati grafici allegati con apposita rappresentazione che ne consente l'individuazione. Gli altri corpi illuminanti non classificati come tipologico appartengono a situazioni particolari.

tipologico stato attuale		corpi illuminanti interessati	n° corpi attuale
1	C01-00	9C01-1C02	10
2	C02-00	78 C01+C02	80
3	B03-00	B03	16
4	B03-01	B03	7
5	B03-02	B03+B06+B38+B40+B41+B42+B43+B46	42
6	E05-00	41 E05+E30+E31	84
7	A18-00	A07+A18	28
8	A18-01	A07+A18+A23	21
9	A19-00	A19+A20	22
10	A22-00	A21+A22	85
11	B83-00	B83	22
12	B45-00	B45+B52+B53	44
13	A47-00	A47	13
14	E49-00	E49	19
15	E49-01	E49	23

PIANO REGOLATORE DI ILLUMINAZIONE COMUNALE - P.R.I.C.
COMUNE DI ALDENO (TN)

Per un totale di 516 corpi ricompresi nell'analisi dei tipologici di seguito dettagliata.

L'illuminazione pubblica presente nel Comune di Aldeno non ricompresa nei tipologici precedentemente illustrati risulta individuata principalmente da incassi a parete C84 situati in prossimità della piazza della chiesa lungo un percorso pedonale ed il C10 tratto pedonale che porta all'area sportiva, da corpi artistici su palo basso C34 e C09 in prossimità di camminamenti pedonali.

Sono stati rilevati anche alcuni semi globi a parete che servono un'area sportiva.

Le altre situazioni individuate, costituite principalmente da proiettori, potrebbero avere l'attenzione di essere orientate maggiormente verso il basso ed eventualmente anche un funzionamento programmato e non esteso a tutte le ore notturne.

3.2 ILLUMINAZIONE PRIVATA

L'illuminazione privata presente nel Comune di Aldeno risulta individuata principalmente da plafoniere a parete, composizione C56, proiettori a gruppi di 4 corpi , composizione D61 e D58 che interessano l'area sportiva.

Tipo	n° sostegni	lampadine	P.Luce
b13	2	1	2
b54	4	1	4
b81	1	1	1
c64	3	1	3
c65	12	1	12
c73	8	1	8
c74	3	1	3
d66	3	1	3
d72	1	1	1
d76	1	1	1
d78	4	1	4
d79	6	1	6
d80	1	1	1
e63	6	1	6
e67	2	3	6
e68	6	1	6
e69	1	1	1
e70	1	1	1
e71	1	1	1
e75	3	1	3
e77	15	1	15
	84		88

3.3 CONSIDERAZIONI SUI CORPI ILLUMINANTI ESISTENTI

In conclusione, l'analisi dello stato di fatto fa emergere alcune considerazioni di interesse e carattere generale e numerosi spunti che saranno oggetto di successive analisi, in particolare:

- la presenza degli apparecchi a globo (tipo E49) costituisce un problema contingente dei prossimi anni come nella maggior parte dei comuni del Trentino;
- gli apparecchi del centro storico (tipo B03), possono essere migliorati da un punto di vista del rendimento e del risultato illuminotecnico con un intervento di retrofit;
- dal punto di vista dell'illuminazione privata, si può affermare che non sono presenti casi oggetto di particolare attenzione.

3.4 QUADRI ELETTRICI

Il censimento dei quadri elettrici non è l'obiettivo principale di un piano della luce, ma una identificazione delle loro caratteristiche principali e delle loro carenze è utile quanto necessaria non solo per fare una stima degli adeguamenti normativi e dei costi conseguenti ma anche per poter impostare una seria pianificazione degli interventi sul territorio, identificando degli strumenti ausiliari ad esempio per operare riduzioni del flusso luminoso.

Attualmente ci sono 3 quadri dotati di sistemi di riduzione del flusso luminoso ovvero Q012 Q013 Q016. Si rimanda all'allegato "QUADRI ELETTRICI STATO DI FATTO" per i dettagli tecnici (marca e modello, potenza, caduta di tensione, ecc.)

Tutti i quadri risultano verificati da un punto di vista elettrotecnico per quel che concerne la caduta di tensione.

4. CLASSIFICAZIONE DELLE RETE VIARIA E DEL TERRITORIO COMUNALE

4.1 CLASSIFICAZIONE STRADALE

Uno degli obiettivi principali del piano della luce è la classificazione dell'intero territorio al fine di definire le linee guida della futura progettazione illuminotecnica di strade, piazze, giardini, piste ciclabili, incroci principali, torrifaro, ecc.

La classificazione delle strade del Comune di Aldeno, in assenza del PUT (Piano Urbano del Traffico), è stata effettuata considerando il territorio comunale nella sua interezza, legando i tracciati viari in modo coerente ed articolato, permettendo una illuminazione commisurata alle effettive esigenze per assicurare una distribuzione della luce più organica e continua, senza eccessive discontinuità luminose.

All'interno del territorio preso in esame sono state individuate le seguenti tipologie di strade cui sono state associate le corrispondenti classi:

- | | |
|--|-------------|
| ▪ Strade Extraurbane secondarie | classe ME3a |
| ▪ Strade locali urbane | classe ME4b |
| ▪ Strade Urbane locali: altre situazioni | S2 |

La classificazione delle strade presenti sul territorio comunale ha portato ai seguenti risultati:

- la strada di ingresso ed attraversamento del paese che percorre il centro storico (dalla rotatoria nord alla rotatoria sud del paese: via Roma, piazza C. Battisti, via Gottardi, via 3 Novembre) risulta di categoria F ed indice illuminotecnico ME4b;
- la strada di attraversamento del paese e di maggior traffico (via Florida e via Giovanni XIII)) risulta di categoria E ed indice illuminotecnico ME3c;
- le strade laterali rispetto alla precedente via di percorrenza (via Stretta, via del Porto, via Verdi ovest, via Mazzini, via Da Vinci, via Revì, via Degasperi, via Pascoli, via della Croce) risultano di categoria F ed indice illuminotecnico ME4b;
- la strada provinciale 90 risultano di categoria ME3a;

- la quasi totalità delle altre strade sono di categoria F ed indice illuminotecnico ME5.

4.2 CLASSIFICAZIONE E INDICAZIONI SUL RESTO DEL TERRITORIO

La classificazione del resto del territorio può essere eseguita mediante la medesima norma UNI 11248 che, oltre alle strade, permette di assegnare determinati valori progettuali a ciascun ambito territoriale con particolare destinazione.

Nelle tavole di planimetria allegate sono state classificate altre categorie di ambiti territoriali di particolare rilevanza per il territorio, ma ci si asterrà da una capillare e completa classificazione di ogni singolo ambito per diversi motivi di ordine pratico, in quanto:

- fortemente legato al contesto di valutazione temporale,
- solo alcuni elementi del territorio hanno effettiva esigenza di essere classificati,
- solo alcuni ambiti necessitano e necessiteranno una illuminazione particolare e dedicata,

Fra queste possono ricadere le aree destinate ad attività sportive e le zone di interesse pubblico, che qualora dovessero essere illuminate dovranno essere studiate singolarmente nel loro contesto.

Di seguito si daranno indicazioni e linee guida da adottare nell'illuminazione di alcuni ambiti specifici.

Evidenze storiche ed artistiche

In generale, per tutte le evidenze rilevabili sul territorio, qualora risulti necessaria la loro illuminazione anche parziale o per semplici eventi provvisori, è preferibile affidarsi ad esperti del settore della progettazione illuminotecnica in quanto è indispensabile una profonda sensibilità artistica ed impiantistica per ottenere dei risultati di rilievo oltre che compatibili con la LP 16/07. Sono infatti numerose le variabili che incidono sul risultato finale, che dipende moltissimo sia dalla tipologia del manufatto da illuminare, sia dalla sua posizione, dai materiali impiegati, dalla sua storia e identità nonché dalla illuminazione delle zone circostanti. Il P.R.I.C. è quindi lo strumento con cui si identificano tali evidenze con i

PIANO REGOLATORE DI ILLUMINAZIONE COMUNALE - P.R.I.C.
COMUNE DI ALDENO (TN)

loro contenuti storici, artistici e culturali, quali testimonianze delle vicende storiche e dell'evoluzione del territorio.

In generale è opportuno:

- evitare illuminazioni troppo personalizzanti, innaturali e invasive o che appiattiscono le forme o non siano rispettose delle geometrie e delle architetture;
- sottolineare gli elementi architettonici di rilievo: archi, porticati, nicchie, ecc. e senza sovrailluminare indiscriminatamente tutto l'insieme;
- utilizzare e scegliere per ciascun particolare elemento adeguate forme d'illuminazione anche con sorgenti di diverso tipo, ottimali da impiegare sono quelle con alta resa cromatica, come quelle ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico o al led;
- è fortemente sconsigliato l'utilizzo d'illuminazione con sorgenti luminose che si discostino troppo dai colori naturali diurni e soprattutto notturni: un buon compromesso è l'utilizzo dei colori adeguati in funzione dei camminamenti e dell'evidenziazione dei particolari architettonici;
- prediligere, ove possibile, illuminazioni radente, preferibilmente dall'alto verso il basso, anche con sistemi a led che hanno il vantaggio di un basso impatto visivo;
- utilizzare, ove e se necessario, proiettori spot con sagomatori del fascio luminoso su elementi caratterizzanti l'edificio che necessitano di particolare rilievo;
- utilizzare sorgenti luminose con bassissimi potenze installate e ad alta efficienza per non turbare l'ambiente in cui sono immerse;
- prevedere lo spegnimento totale, entro le 23 nel periodo invernale ed entro la mezzanotte nella stagione estiva, di tutti quei corpi illuminanti che hanno maggiore impatto sull'inquinamento luminoso (sia come flusso diretto che riflesso) quali ad esempio i proiettori o i sistemi con proiettori spot. Lasciare accesa solo la luce funzionale delle aree abitate e accessibili;
- attenersi comunque sempre alle indicazioni della LP 16/07 e dei suoi criteri integrativi.

EVIDENZE: Chiesa parrocchiale

Attualmente la Chiesa presentano una illuminazione esterna mediante proiettori simmetrici che la illuminano non uniformemente dal basso verso l'alto e lateralmente. L'illuminazione con proiettori a ampio campo non permette di risolvere i particolari architettonici dell'edificio e di donare gerarchie di visione. Il risultato finale è di rendere visibile principalmente le facciate esposte verso i proiettori mentre il resto rimane immerso quasi completamente nel buio.

A titolo di esempio si sottolinea che l'architettura del luogo di culto si presta per un illuminazione a radenza tramite proiettori sottogronda con sorgenti ad alogenuri metallici con temperatura di colore di 3000 K e indice di resa cromatica pari a 83. Un elemento valorizzante potrebbe essere l'illuminazione del campanile.

Aree verdi, giardini e parchi urbani

La scelta di illuminare le aree verdi comporta l'utilizzo di apparecchi che ne permettano la corretta fruibilità nelle fasce diurne a ridosso del crepuscolo e, allo stesso tempo, non turbino le aree abitate circostanti. Deve quindi essere salvaguardata la sicurezza dell'area verde nelle ore notturne, evitando fenomeni di forti gradienti di luce, abbagliamenti ed aree contigue di forte discontinuità del flusso luminoso alternate con fasce d'ombra.

Per quanto concerne l'illuminazione dedicata alle aree verdi essa è fortemente caratterizzata dalla sua estensione, per tale ulteriore motivo nel Piano si suggerisce l'identificazione di una tipologia di illuminazione univoca, in grado di essere funzionale ai vialetti ed ai percorsi pedonali dei giardini pubblici esistenti o da realizzarsi.

Per tali aree, si suggerisce l'installazione di apparecchi decorativi, con ottica full cut-off, su palo di altezza massima di 4,5 - 5 m che, in caso di adeguamento, possa sostituire tutti gli apparecchi attualmente dislocati non più a norma della LP 16/07 o, in caso di nuovo impianto, che possano conferire a tali aree un'adeguata fruibilità.

Il colore predominante di parchi, giardini e viali alberati è il verde, che risulta particolarmente apprezzabile se illuminato con sorgenti con temperatura di colore attorno

ai 3000K, tale situazione però si scontra con altri fattori importanti legati alla necessità di utilizzare limitate potenze delle sorgenti luminose ed all'impatto dell'illuminazione sul territorio in termini di fotosensibilità delle piante.

In linea di massima si possono utilizzare apparecchi illuminanti schermati con sorgenti luminose tipo a led o al sodio alta pressione bassa potenza (50-70W) oppure a fluorescenza compatta con temperature di 3000K oppure miste per viali e aree verdi ottimizzando i fattori di utilizzazione. La scelta progettuale deve comunque privilegiare soluzione soft che eviti abbagliamenti e renda gradevole la permanenza e l'utilizzo del parco anche a ridosso delle ore notturne, evitando l'illuminazione d'accento di alberi e cespugli dal basso verso l'alto che ha solamente valore scenico ed altera considerevolmente la fotosensibilità delle specie vegetali.

Piazze e aree di aggregazione

Rientrano in queste categorie gli impianti realizzati in piazze e centri di aggregazione socio-ricreative disposti sul territorio. Tali aree, oltre ad avere una loro specifica identità, talvolta anche storica, necessitano di una particolare cura ed evidenza per consentire la fruibilità da parte della comunità anche nelle ore notturne soprattutto per una possibile riqualificazione anche dei tracciati storici, delle piazze più frequentate nelle ore notturne.

Per tracciati stretti fra le case dei centri cittadini, si suggerisce l'utilizzo di apparecchi sottogronda, tipo proiettori con ottica asimmetrica completamente schermata posta con vetro piano orizzontale. Tali apparecchi si adattano alla continuità morfologico - architettonica del tessuto edilizio e meglio si perdono nell'insieme visivo.

Le sorgenti da utilizzare sono quelle a maggiore resa cromatica, equipaggiate con lampade al led con temperatura di colore pari a 3000K per garantire un'elevata percezione del colore. Per le ulteriori rilevanze storico-architettoniche identificate in queste aree, è ugualmente indicato l'utilizzo della suddetta sorgente in proiettori sottogronda, con ottica asimmetrica totalmente schermata, che determinano una demarcazione luminosa degli edifici storici.

Per tracciati misti, prevalentemente pedonali, si suggeriscono apparecchi d'arredo urbano che meglio si adattino alla conformazione del territorio e del tessuto urbano in cui vengono inseriti.

Impianti sportivi

Il tipo d'illuminazione richiesta da tali spazi ricreativi ha sicuramente, se mal realizzata, un contributo notevole all'aumento dell'inquinamento luminoso in tutte le sue forme, pertanto occorre adottare particolari cure ed attenzione nell'illuminazione, prevedendola solo quando funzionale alle attività sportive e solo quando effettivamente necessaria.

Queste indicazioni, unitamente alla variazione dell'inclinazione per quanto possibile, ed all'inserimento di appositi schermi che indirizzino il flusso luminoso sul campo sportivo, sono sicuramente i primi provvedimenti da adottare per evitare fenomeni di fastidiosa intrusività, abbagliamenti e dispersione di flusso luminoso verso l'alto.

Riguardo l'attuale campo sportivo di Aldeno si ricorda che l'illuminazione presente, nonostante non possa considerarsi conforme alla legge provinciale in quanto non di tipo cut-off, non ha un utilizzo continuo nelle ore notturne, in quanto viene attivata unicamente quando richiesto dalle attività sportive svolte.

5. LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

5.1 CRITERI TECNICI PER L'AMBITO STRADALE

Si dispone l'impiego, a parità di luminanza, di apparecchi che conseguano impegni ridotti di potenza elettrica, condizioni ottimali di interasse dei punti luce e ridotti costi manutentivi. Sono consentite soluzioni alternative solo in quanto funzionali alla certificata migliore efficienza generale dell'impianto.

Nell'ambito **stradale**, l'ottimizzazione prevede, come specificano appunto i criteri applicativi della LP 16/07, una progettazione illuminotecnica accurata che tenga conto e ricerchi la configurazione dell'impianto che meglio soddisfi le seguenti indicazioni:

- massimizzare il rapporto interdistanza su altezza palo, scegliendo i progetti con rapporti minimi;
- minimizzare la potenza installata per chilometro di strada;
- minimizzare i costi di esercizio e di manutenzione.

Per ottenere i risultati richiesti scegliere accuratamente i corpi illuminanti normalmente preferendo quelli che sono caratterizzati da curve fotometriche molto aperte e fortemente asimmetriche lungo l'asse trasversale alla strada per riuscire a coprire in modo uniforme tutta la strada e le sue aree attinenti.

Nell'ambito **non-stradale**, il fattore da ottimizzare in tale ambito è la potenza installata che deve essere la minore possibile a parità di fattore di utilizzazione sempre nel rispetto delle norme tecniche e di sicurezza vigenti (EN 13201).

5.2 CRITERI TECNICI INTEGRATIVI PER IMPIANTI SPECIFICI

Grandi Aree

Gli impianti devono essere dotati di appositi sistemi di spegnimento o di riduzione della luminanza nei periodi di non utilizzazione.

Centri storici e vie commerciali

PIANO REGOLATORE DI ILLUMINAZIONE COMUNALE - P.R.I.C.
COMUNE DI ALDENO (TN)

I centri luminosi, in presenza di alberature, devono essere posizionati in modo da evitare che il flusso verso le superfici da illuminare sia intercettato significativamente dalla chioma degli alberi stessi. L'illuminazione dei centri storici deve dare preferenza agli apparecchi posizionati sotto gronda o direttamente a parete.

Impianti sportivi

L'illuminazione di tali impianti, operata con fari, torri-faro e proiettori, deve essere realizzata nel rispetto delle indicazioni generali della LP16/07.

La stessa deve essere garantita con l'impiego, preferibilmente, di lampade ad alta efficienza; ove ricorra la necessità di garantire un'alta resa cromatica, è consentito l'impiego di lampade agli alogenuri metallici.

Gli impianti devono essere dotati di appositi sistemi di variazione della luminanza in relazione alle attività/avvenimenti, quali allenamenti, gare, riprese televisive, ed altri.

I proiettori devono essere di tipo asimmetrico, con inclinazione tale da contenere la dispersione di luce al di fuori dell'area destinata all'attività sportiva.

Monumenti ed edifici

L'illuminazione di edifici e monumenti, fatte salve le disposizioni in termini di intensità luminosa massima contenute nella LP 16/07, deve essere di tipo radente, dall'alto verso il basso; solo nei casi di comprovata inapplicabilità del metodo ed esclusivamente per manufatti di comprovato valore artistico, architettonico e storico, sono ammesse altre forme di illuminazione, purché i fasci di luce rimangano entro il perimetro delle stesse, la luminanza non superi i 0,8cd/mq, e il funzionamento sia ad orario regolamentato.

6. PIANIFICAZIONE ED ADEGUAMENTI

6.1 PREMESSA

La valutazione dello stato dell'impianto di illuminazione pubblica del Comune di Aldeno prende in esame i seguenti elementi fondamentali:

- Conformità alla LP 16/07;
- Impatto ambientale;
- Consumo energetico.

Conformità con la LP 16/07

Questo paragrafo è dedicato all'analisi degli impianti di illuminazione pubblica nell'ottica di segnalare quelli che non sono conformi con la LP 16/07 in modo da identificare gli elementi che li rendono incompatibili con i dettami di legge e individuando, ove possibili, soluzioni alternative alla mera sostituzione.

I criteri che hanno guidato l'approfondimento sugli impianti d'illuminazione pubblica, direttamente correlati con la LP 16/07 sono:

- apparecchi illuminanti palesemente difformi dalle indicazioni della LP 16/07 (ad esempio i corpi a sfera);
- luce invasiva e/o intrusiva (in contrasto anche con l'art. 844 del Codice Civile sulle immissioni moleste).

Impatto ambientale

In questa fase si passa alla valutazione ed all'esame degli impianti pubblici ad elevato impatto ambientale dal punto di vista di:

- abbagliamenti molesti;
- luce invasiva e/o intrusiva;
- fenomeni di inquinamento luminoso inteso come dispersione di luce direttamente ed impropriamente verso l'alto;

- impatto visivo del sostegno e/o del corpo illuminante (es. pali in calcestruzzo);
- presenza di sorgenti al vapore di mercurio;
- fenomeni di sovrabbondanza d'illuminazione;
- fenomeni di insufficienza d'illuminazione.

L'insufficienza d'illuminazione comporta ovviamente una situazione non ad elevato impatto ambientale, ma potenzialmente pericolosa in quanto la necessità di una possibile revisione degli impianti impone la massima attenzione affinché l'adeguamento sia il più possibile coerente con il resto del territorio.

Essendo compito del P.R.I.C., quello di dettare le linee generali di comportamento e di adeguamento, si è condotta una valutazione indicativa sugli impianti di maggiore impatto.

Consumo energetico

Le considerazioni inerenti valutazioni di consumo energetico sono strettamente correlate e conseguenti alle due valutazioni precedenti; sicuramente assolvendo le richieste della LP 16/07 si andranno a sanare la maggior parte delle dispersioni energetiche. Qualora, e sicuramente come ultima priorità di intervento, si volesse intervenire per incrementare ulteriormente il risparmio energetico si potranno sostituire le sorgenti al sodio ad alta pressione con le più efficienti a led.

6.2 I NUMERI DELL' ILLUMINAZIONE

L'obiettivo principale di un piano della luce è la riduzione e razionalizzazione dei costi energetici e manutentivi, e per questo è necessaria una chiara conoscenza dei pesi e delle grandezze in gioco.

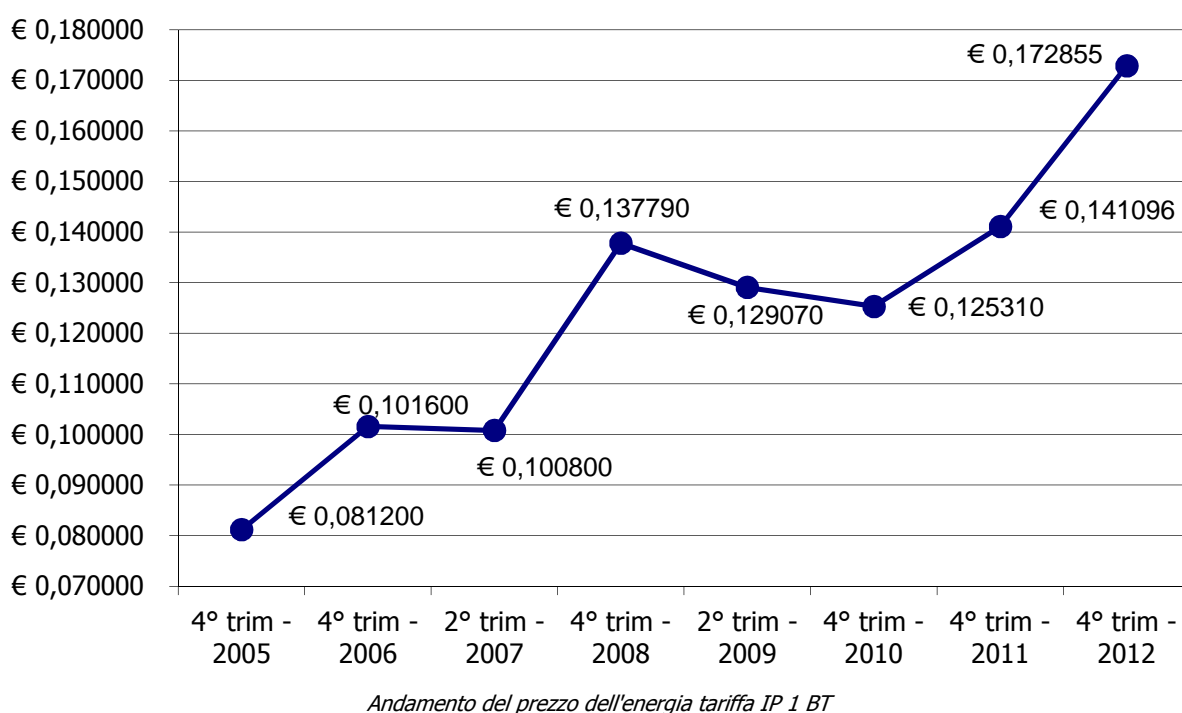
Crescita del costo del kWh

Nella seguente tabella viene indicata l'evoluzione degli ultimi 7 anni del costo dell'energia elettrica per illuminazione pubblica.

PIANO REGOLATORE DI ILLUMINAZIONE COMUNALE - P.R.I.C.
COMUNE DI ALDENO (TN)

E' evidente come sia importante una solida proposta di ottimizzazione degli impianti che porti ad una drastica riduzione dei costi, salvaguardando l'integrità e la qualità dell'illuminazione, che permetta, in pochi anni, di rientrare negli investimenti beneficiando dei successivi risparmi.

In tutte le proiezioni economiche che seguono si terranno posizioni conservative atte a evitare sovrastime eccessive ed irrealizzabili, considerando ciascuna proposta singolarmente senza tenere conto dell'incidenza sulle altre proposte. L'adozione di più di una delle proposte evidenziate comporta una integrazione dei calcoli relativi a investimento, risparmio ed eventuale break even.



6.3 PRIORITA' D'INTERVENTO

Quanto emerge dalle schede di rilievo allegate, diventa una interessante linea guida sulle situazioni di maggiore interesse, fermo restando la necessità di non eseguire interventi spezzettati (con il rischio di incrementare i costi) ma con l'esigenza, almeno in via indicativa, di considerare i seguenti gruppi minimi di priorità nella stessa sequenza:

- adeguamento dei quadri elettrici e delle linee elettriche;
- adeguamento ai livelli minimi normativi di illuminamento/luminanza;
- adeguamento impianti con corpo illuminante a sfera;
- adeguamento apparecchi dotati di sorgenti a vapori di mercurio;
- interventi di risparmio energetico.

La priorità di intervento è stata attribuita bilanciando i parametri sopra indicati.

6.4 QUADRI E LINEE ELETTRICHE

Per quanto riguarda il primo punto, adeguamento quadri elettrici, si ricorda quanto emerso nel rilievo per l'alimentazione di varie località con uno o pochi corpi illuminanti e precisamente l'assenza di quadro contatore. In questo piano, dando per scontata la presenza della adeguata sicurezza elettrica, si sottolinea, senza andare nel dettaglio di tutte le singole situazioni, la necessità di realizzare adeguati quadri elettrici forniti di contatore (o di specifico contratto a forfait con l'ente gestore, calibrato sulle potenze e sulle ore di funzionamento gestite) in concomitanza degli interventi da realizzare relativamente alla sostituzione di corpi illuminanti.

Impianti elettrici: indicazioni per l'adeguamento e per i nuovi impianti

Nell'adeguamento di impianti esistenti, la sostituzione della componentistica deve rispettare la normativa vigente ed avere il requisito della marcatura CE, deve possedere inoltre una protezione con doppio isolamento (classe II) con l'aggiunta, in casi specifici, di ulteriori protezioni elettriche a monte dell'impianto.

Le linee elettriche di alimentazione devono essere previste interrato, ovunque ed ogni volta che ve ne sia la possibilità, sia per ragioni di sicurezza sia per un fatto estetico di impatto visivo; le derivazioni, punti considerati particolarmente delicati, devono essere effettuate preferibilmente nella morsettiera del palo o in casi particolari nei pozzetti e preferibilmente con delle giunzione rigide in doppio isolamento (muffole).

L'alimentazione di apparecchi fissati su mensola a parete o di proiettori sottogronda può avvenire anche tramite cavi aerei su muro, al fine di contenere sia i costi derivanti dal posare sottotraccia le condutture, sia i danni provocati a manufatti di valore storico - architettonico. Il tracciato dei cavi deve essere stabilito caso per caso prestando attenzione a ridurre al minimo l'impatto visivo.

Nel caso in cui risulti necessario integrare un impianto esistente con la sostituzione o l'aggiunta di pochi centri luminosi, la scelta più conveniente sarà quella di rispettare la tipologia impiantistica esistente in cui si trova inserito l'impianto purché la stessa sia conforme alla LP 16/07.

I nuovi impianti devono prediligere caratteristiche elettriche, normative e di sicurezza analoghe a quelle appena evidenziate prediligendo soluzioni interrato in cunicoli tecnologici dedicati.

6.5 CONCLUSIONI

Le tabelle sinottiche in allegato (stato di fatto, stato di progetto e stato di intervento) interessano i soli corpi classificati come tipologico. I risultati complessivi indicano il risparmio annuo stimato rispetto alla situazione attuale.

Il costo degli interventi viene calcolato come approssimazione per la sola sostituzione dei corpi attualmente installati nella medesima posizione (non considerando la sostituzione dei cavi elettrici esistenti né l'eventuale opera di scavo e ripristino per la formazione di nuove linee).

7. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

7.1 Leggi

- Legge della Provincia Autonoma di Trento n. 16 del 03/10/2007 "Risparmio energetico e inquinamento luminoso"

- Decreto del Presidente della Provincia n. 2-34/Leg del 20/01/2010 "Regolamento di attuazione della legge provinciale 3 ottobre 2007, n. 16 "Risparmio energetico e inquinamento luminoso" e del piano provinciale di intervento per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento luminoso di cui all'art. 4"
- LEGGE PROVINCIALE 3 ottobre 2007, n. 16 (Risparmio energetico e inquinamento luminoso) "Piano provinciale di intervento per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento luminoso"
- Decreto Legislativo n° 285 del 30 aprile 1992 e ss. mm. "Nuovo codice della strada" e ss.mm.ii.;
- Decreto Presidente Repubblica n° 495 del 16 dicembre 1992 "Regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada";
- Decreto Ministeriale LL.PP. del 5 novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- Decreto Presidente Repubblica n° 503 del 24 luglio 1996 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici"
- Legge 10/1991: "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"
- DIRETTIVA 2002/95/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 27 gennaio 2003 sulla restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche

7.2 Norme

- UNI 11248 - 2012 "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche";
- UNI EN 13201 - Parte 2 - 3 - 4 - 2004 "Illuminazione stradale"
- UNI 10819 - 1999 "Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso

PIANO REGOLATORE DI ILLUMINAZIONE COMUNALE - P.R.I.C.
COMUNE DI ALDENO (TN)

- UNI EN 12464 - 2 "Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno"
- UNI EN 40: "Pali per illuminazione pubblica"
- Norma CEI EN 60598 : "Apparecchi di illuminazione"
- Norma CEI 34-33: "Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi per l'illuminazione stradale"
- Norme CEI 34 relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi di illuminazione in generale
- CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua".
- CEI 64-8 variante V2 Sezione 714 "Ambienti e applicazioni particolari - Impianti di illuminazione situati all'esterno";
- CEI 11-4 "Esecuzione delle linee elettriche esterne";
- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo"
- CEI 17-13 "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT);