

2011



Comune di Pedavena
Provincia di Belluno

PIANO DELL'ILLUMINAZIONE



AstroLight Studio

il giusto equilibrio la il giorno e la notte

ing. Diego Bonata

Via Meucci, 17 – 24053 Brignano Gera d'Adda (BG)
tel./fax 0363 814385 e-mail: bonata@tiscali.it

- 1- STATO DI FATTO**
- 2- CONTROLLO E VERIFICA
- 3- PROGETTAZIONE INTEGRATA
- 4- PRIORITA' / PIANIFICAZIONE
- 5- ENERGY SAVING

Aprile 2011

PARTE 1

RILIEVO E STATO DI FATTO

ORIENTAMENTO

AMMINISTRAZIONE PUBBLICA E UFFICI TECNICI
Quadro generale sugli impianti d'illuminazione

OBIETTIVI

- 1- Introduzione al piano della luce
- 2- Fattori che caratterizzano ed influenzano l'illuminazione del territorio
- 3- Ricerca storica sull'illuminazione comunale e le tipologie illuminotecniche impiegate
- 4- Suddivisione del territorio in aree con caratteristiche illuminotecniche omogenee
- 5- Identificazione delle condizioni degli impianti d'illuminazione dal punto di vista:
 - delle apparecchiature impiegate;
 - illuminotecnico,
 - elettriche;
 - valutazione delle conformità di legge regionale degli impianti d'illuminazione esistenti.

INDICE

QUADRO DI SINTESI	3
1 – PREMESSA	7
1.1 INTRODUZIONE AL PIANO INTRODUZIONE	7
a. Requisiti di Legge	7
b. Che cosa si intende per Piano Regolatore di Illuminazione Comunale	7
c. Esigenze e motivazioni	8
d. Beneficiari dei piani d'illuminazione	8
e. Vantaggi economici	9
2 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE	10
2.1- PARAMETRI DI INFLUENZA DELL'ILLUMINAZIONE	10
2.2- CENNI STORICI E ARCHITETTONICI	16
2.3- L'EVOLUZIONE STORICA DELL'ILLUMINAZIONE	17
2.4- VALUTAZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO	28
2.5- AREE OMOGENEE	32
3 – CENSIMENTO IMPIANTI	36
3.1- ILLUMINAZIONE PUBBLICA: STATO DI FATTO	36
1. Tipologie di applicazioni	36
2. Tipologia degli apparecchi illuminati	38
a. Stradale	39
b. Arredo Urbano	42



c. Proiettori	45
3. Tipologia di sorgenti luminose	46
4. Sostegni e linee	48
5. Condizioni dei sostegni	49
6. Linee elettriche e quadri di alimentazione	52
7. Condizioni dei corpi illuminanti	56
8. Confronto dell'illuminazione comunale con i parametri medi regionali e nazionali	57
3.2- CONFORMITA' DEGLI IMPIANTI ALLA L.R. 17/09	59
1. Verifica emissione della luce verso l'alto e tipo di sorgenti luminose	60
a. stradale	60
b. arredo urbano	63
c. Proiettori	65
2. Controllo del flusso luminoso indiretto	66
3. Sistemi per la riduzione del flusso luminoso	67
3.3 – RILIEVI ILLUMINOTECNICI	68



QUADRO DI SINTESI

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

1- Inquadramento dei fattori che caratterizzano il territorio dal punto di vista della luce

INDICAZIONI PER: L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE, L'UFFICIO TECNICO, I PROGETTISTI

PARAMETRI D'INFLUENZA DELL'ILLUMINAZIONE

- Pedavena è raggiungibile tramite la SP 473. Il traffico è assolutamente assente in quanto il comune è lontano dalle grandi linee di traffico provinciale.
- Il clima è quello tipico dell'area alpina bellunese ed il clima assieme alla morfologia molto complessa, interferiscono e influenzano l'illuminazione del territorio che deve essere contenuta e rispettosa dell'ambiente naturale in cui è immersa.
- La popolazione non ha subito grandi variazioni nell'ultimo secolo, quindi non ha particolarmente influenzato l'evoluzione dell'illuminazione se non per la comunque esigenza di miglioramento e fruizione del territorio.
- Le attività artigianali sono presenti e non trascurabili e comunque concentrate attorno all'area della gloriosa Birreria Pedavena.

Nella PARTE 4 del PICIL - Progettazione verranno sviluppate le linee guida per una progettazione sul territorio tenendo conto di questi parametri minimi.

INQUINAMENTO LUMINOSO

- Il territorio di Pedavena è abbastanza protetto dagli alti rilievi e dal relativo isolamento, dai fenomeni di inquinamento luminoso globale. La principale fonte di inquinamento è la vicina cittadina di Feltre. Il cielo presenta un cielo da 0.5 a 1 volta più luminoso di quello naturale, con una magnitudine visuale stellare visibile non superiore alla 5,5.
- Proprio per la sua posizione di relativo isolamento, è quindi importante per il comune contenere l'inquinamento luminoso locale, sia per salvaguardare le aree naturali di collina e montane esistenti sia per non introdurre localmente un inquinamento luminoso emergente.

2- Identificazione delle tipologie illuminotecniche presenti nella storia del territorio comunale

INDICAZIONI PER: L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE, L'UFFICIO TECNICO, I PROGETTISTI

RILIEVO STORICO

Le informazioni sull'illuminazione del passato sono state immortalate in numerose fotografie presenti nell'archivio storico comunale da cui sono state tratte diverse valutazioni.

La storia dell'illuminazione di Pedavena parte molto lontano sin da inizio 1900 ed ha subito una evoluzione che è passata attraverso varie fasi qui di seguito brevemente e non esaustivamente sintetizzate:

- I primi sistemi illuminanti erano del tipo a parete, a piattello,
- Si è passati poi a sistemi a sospensione su cavo a centro strada del tipo sempre a piattello,
- Per finire con sistemi sempre a parete con sbracci di notevole interesse decorativo che attorno agli anni '30 sono stati installati nel centro storico e di cui si trovano ancora esempi.
- Il resto dell'evoluzione dell'illuminazione è simile a quello della maggior parte del territorio italiano, con l'avvento del mercurio negli anni cinquanta e successivamente con la progressiva introduzione delle sorgenti al sodio alta pressione negli anni '80 e '90.

Sicuramente gli sbracci decorativi ritrovati in alcune foto ed alcune aree ancora conservate sono l'elemento di maggiore interesse storico ed artistico del territorio che merita una certa attenzione.

Non è stata rilevata invece alcuna presenza di sistemi a lanterna nelle foto d'epoca, quindi oggi tali installazioni non sono rappresentative della storia del comune.



3- Suddivisione del territorio in aree con caratteristiche illuminotecniche omogenee

INDICAZIONI PER: L'UFFICIO TECNICO, I PROGETTISTI

AREE OMOGENEE: Le aree omogenee illuminotecniche del territorio sono identificate nel par. 2.5.

ILLUMINAZIONE DEL TERRITORIO: CENSIMENTO E STATO DI FATTO

1- Considerazioni Generali

INDICAZIONI PER: L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE, L'UFFICIO TECNICO, I PROGETTISTI

CONSIDERAZIONI GENERALI:

Degli 882 punti luce censiti abbiamo questa distribuzione:

- Circa il **90%** sono dedicati ad **applicazioni stradali** (compresi incroci e parcheggi) mentre le tipologie per applicazioni di arredo e aggregative, oltre che funzionali, sono solo il 10% del totale e questo evidenzia una modesta diffusione di illuminazione non prettamente funzionale, sarebbe opportuno quindi per il futuro un approccio più di tipo qualitativo piuttosto che quantitativo come spesso si è fatto nei più recenti impianti.
- In compenso, circa il 25% dei punti luce sono di tipo d'arredo e quindi impiegati anche in ambito stradale per introdurre anche dei sistemi non prettamente solo funzionanti ma anche con elevato valore estetico.

2- Stato generale dei corpi illuminanti e delle sorgenti luminose

INDICAZIONI PER: L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE, L'UFFICIO TECNICO

STATO DEI CORPI ILLUMINATI:

- Il 39% dei corpi illuminati installati sono obsoleti e un altro 19% sono inefficienti.
- il 42% dei punti luce sono di nuova generazione.

SORGENTI LUMINOSE:

- Ancora il **35% dei punti luce sono ai vapori di mercurio**. Tali punti luce sono una priorità di intervento per l'amministrazione comunale al fine della eliminazione delle sorgenti luminose obsolete che dal 2006 non possono essere più vendute nella UE, nonché della realizzazione di un adeguato ed efficace programma di *energy saving*.
- **Potenze medie impiegate: 110 W** (elevate) – Stimate medie dopo il riassetto : 81-85W
- **Efficienza media: 80 lm/W** (abbastanza modesta) – Stimata minima dopo il riassetto: 94-98 lm/W.

3- Stato generale delle linee elettriche e dei quadri di alimentazione

INDICAZIONI PER: L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE, L'UFFICIO TECNICO

STATO DELLE LINEE DI ALIMENTAZIONE:

Complessivamente gli impianti elettrici sono in buone condizioni. Per quanto riguarda le linee elettriche su circa **882 punti luce**:

- **54** punti luce sono alimentati da **linee aeree** e di questi almeno 20 sostegni sono alimentati ancora nel vecchio modo con un sistema a "3 fili" aereo con linee scoperte indipendenti a vista;
- **11** punti luce sono del tipo con cavi di alimentazione **a parete**;
- **817** sono del tipo con cavi di alimentazione **interrati**.

STATO DEI SOSTEGNI:

- La condizione dei sostegni è piuttosto buona, anche se sono presenti oltre un cinquantina di sostegni da sostituire.



4- I numeri dell'illuminazione comunali a confronto con quelli nazionali

Parametro 1. Numero di punti luce ogni 1000 abitanti

- **Pedavena** **197 p.ti luce/1000 ab.**

Il numero di punti luce è mediamente quasi il doppio rispetto ad un campione statistico significativo di comuni del territorio italiano.

Parametro 2. Numero di punti luce per km²

- **Pedavena** **35 p.ti luce/km²**

Il numero di punti luce è decisamente inferiore quasi la metà della media generalmente rilevata a livello nazionale.

Parametro 3. Potenza installata media

- **Pedavena** **110 W**

La potenza installata è nella media nazionale anche se per le caratteristiche del comune piuttosto elevata.

5- Conformità alla L.R. 17/09

INDICAZIONI PER: L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE, L'UFFICIO TECNICO

Conformità alla L.r.17/09:

- *gli impianti precedenti al 2009 conformi alla precedente L.r. 22/97 NON devono essere adeguati, di questi **244** punti luce non sono comunque conformi alla L.r.17/09.*
- *In fascia di rispetto, dove appunto ricade Pedavena, gli impianti non conformi alla L.r. 22/97, in data 11 Agosto 2009, devono essere messi a norma della L.r.17/09 entro il 31 agosto 2011 e sono rispettivamente **480 punti luce***
- *gli impianti successivi al 2009 non conformi alla L.r. 17/09 devono essere immediatamente adeguati in quanto sanzionabili.*

Per quanto riguarda complessivamente la compatibilità alla L.r.17/09 si rileva quanto segue:

STRADALE: Su **620** apparecchi per l'illuminazione

- 146 sono da riorientare disponendoli orizzontali, e/o devono essere sostituite le sorgenti luminose inefficienti o obsoleto e/o devono essere sostituite i vetri di chiusura con vetri piani.
- 345 sono da sostituire.

ARREDO URBANO: Su **248** apparecchi per l'illuminazione

- 175 sono da sostituire con apparecchi d'arredo.
- 12 sono da sostituire con incassi.
- 28 sono da riorientare.

PROIETTORI: I proiettori presenti sul territorio comunale sono piuttosto limitati se non negli impianti sportivi. In totale sono 14 e 13 di questi sono da sostituire con proiettori asimmetrici o con sagomatori di luce (questi per l'illuminazione di edifici).

RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO: 2 Quadri sono dotati di sistemi di riduzione del flusso luminoso centralizzati, la quasi totalità dei quadri esistenti invece è dotato di orologio per lo spegnimento alternato entro le ore 24. In futuro qualora si mettesse mano agli impianti esistenti non sarà più possibile procedere in quanto modo (spegnimento alternato) in quanto non ammesso dalle norme.



6- Rilievi illuminotecnici

INDICAZIONI PER: L'UFFICIO TECNICO

IMPIANTI OBSOLETI: tutti gli impianti dotati di sorgenti luminose ai vapori di mercurio sono spesso gravemente sotto illuminati.

Soluzioni. Il passaggio a sorgenti luminose al sodio alta pressione, o in ambiti d'arredo urbano pedonale con le nuove sorgenti agli ioduri metallici a bruciatore ceramico, riducendo le potenze, potrà permettere di colmare le mancanze dell'attuale illuminazione con un notevole risparmio energetico. Utilizzare nello specifico apparecchi efficienti anche d'arredo, a vetro piano orizzontale e dotati di ottica a vetro piano, piuttosto che apparecchi tipo a sfera o "fungo" che hanno un bassissimo rendimento (anche se di nuova generazione). Si veda il capitolo la Parte II e IV del PICIL per le scelte più adeguate.

IMPIANTI NUOVI: Una percentuale degli impianti di recente realizzazione mostrano situazioni di grave sovra illuminazione.

Soluzioni:

- i nuovi impianti se sovradimensionati, ove possibile possono essere ridimensionati in termini di potenze (per conformità alla legge regionale).
- Una particolare attenzione deve essere posta sulle possibili future lottizzazioni o realizzazione private in quanto per nostra esperienza queste ultime tendono a sfuggire maggiormente ai controlli volti a una illuminazione coerente con le leggi in vigore, con i criteri di illuminazione eco-compatibile, efficace ed efficiente.

RACCOMANDAZIONI:

Controllo rigoroso di tutti i nuovi progetti d'illuminazione pubblica, sia per quelli di adeguamento del parco luci vecchio, sia per le future lottizzazioni, elementi questi ultimi che più si prestano a un incremento dei consumi energetici.

Il controllo e la verifica devono essere seguiti dal tecnico comunale con gli schemi di supporto del capitolo 1 - PARTE 2 del piano.

PRIORITÀ:

È prioritario per il Comune, nelle future installazioni, procedere a una progettazione ai livelli di illuminazione previsti nella classificazione del capitolo 1 – PARTE 3 del PICIL, per controllare gli sprechi evitare gli accenti nell'illuminazione pubblica di difficile gestione e di elevati costi energetici e manutentivi.

CENSIMENTO: In generale tutti i dati relativi nel censimento dei corpi illuminanti sono raccolti nell'allegato 1 - Censimento disponibile solo nella versione multimediale del Piano.



1 – PREMESSA

1.1 INTRODUZIONE AL PIANO INTRODUZIONE

a. Requisiti di Legge

L'introduzione di leggi regionali che regolamentano l'illuminazione esterna pubblica e privata spinge i Comuni a dotarsi di piani di illuminazione che definiscano dei criteri omogenei di illuminazione del territorio.

In particolar modo la legge regionale Veneta n. 17 del 7.08.2009 (BUR del 11/08/09 n.65) all'art. 5, comma 1, lettera a, specifica: *a) entro tre anni dalla data di entrata in vigore della presente legge si dotano del Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso (PICIL), che è l'atto di programmazione per la realizzazione dei nuovi impianti di illuminazione e per ogni intervento di modifica, adeguamento, manutenzione, sostituzione ed integrazione sulle installazioni di illuminazione esistenti nel territorio comunale alla data di entrata in vigore della presente legge. Il PICIL risponde al fine del contenimento dell'inquinamento luminoso, per la valorizzazione del territorio, il miglioramento della qualità della vita, la sicurezza del traffico e delle persone, il risparmio energetico ed individua i finanziamenti disposti per gli interventi programmati e le relative previsioni di spesa.*

La situazione che si presenta all'entrata in vigore della suddetta legge è piuttosto articolata e confusa, in quanto non esistendo una vera e propria normativa nazionale in materia di illuminazione gli interventi condotti sul territorio sono stati realizzati senza alcun intento programmatico, con l'unico scopo di sopperire alle contingenti esigenze che di volta in volta si manifestano sul territorio. Il precedente riferimento regionale L.r. 22/97 abrogata con la L.r. 17/09 inoltre specificava che la regione stessa si sarebbe dotata di un regolamento per regolamentare l'illuminazione poi mai approvato.

b. Che cosa si intende per Piano Regolatore di Illuminazione Comunale

La realizzazione di un piano di illuminazione ha la funzione di fotografare la situazione territoriale e in seguito di organizzare e ottimizzare in modo organico l'illuminazione pubblica e privata, nel pieno rispetto della succitata legge. Si pone quindi come strumento principe per renderla più efficace e realmente operativa.

Gli ambiti operativi dei Piani Regolatori di Illuminazione comunale (PICIL) 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 ex ante gli interventi e di gestire razionalmente i costi, con un considerevole risparmio energetico.

Tale Piano, è realizzato secondo le specifiche e nel pieno rispetto della legge regionale Veneta n. 17 del 7.08.2009 e delle eventuali normative vigenti regionali o 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 europee e nazionali tipo CEI , DIN e UNI).



Le disposizioni elaborate hanno applicazione su tutto il territorio comunale per gli impianti di futura realizzazione e per quelli già esistenti qualora sia obbligatorio per legge l'adeguamento.

c. Esigenze e motivazioni

- a) Ridurre, sul territorio, l'inquinamento luminoso e i consumi energetici da esso derivanti.
- b) Aumentare la sicurezza stradale, evitando abbagliamenti e distrazioni che possano ingenerare pericoli per il traffico ed i pedoni (nel rispetto del Codice della Strada).
- c) Ridurre la criminalità e gli atti di vandalismo che, da ricerche condotte negli Stati Uniti, tendono ad aumentare nei luoghi dove si illumina in modo disomogeneo creando zone di penombra nelle immediate vicinanze di aree sovra illuminate, o in situazioni di abbagliamento.
- d) Favorire le attività serali e ricreative per migliorare la qualità della vita.
- e) Accrescere lo sfruttamento razionale degli spazi urbani disponibili.
- f) Migliorare l'illuminazione delle opere architettoniche enfatizzando gli aspetti anche di natura estetica, con l'opportuna scelta cromatica delle intensità e del tipo di illuminazione, evitando inutili e dannose dispersioni della luce nelle aree circostanti e verso il cielo.
- g) Integrare gli impianti di illuminazione con l'ambiente, sia durante le ore diurne sia durante le ore notturne.
- h) Realizzare impianti ad alta efficienza, mediante l'utilizzo di corpi illuminanti *full cut-off*, di lampade ad alto rendimento e mediante il controllo del flusso luminoso, favorendo così il risparmio energetico.
- i) Ottimizzare gli oneri di gestione e gli interventi di manutenzione.
- j) Tutelare, nelle aree di protezione degli osservatori astronomici, l'attività di ricerca scientifica e divulgativa.
- k) Conservare gli equilibri ecologici sia all'interno sia all'esterno delle aree naturali protette urbane ed extraurbane.
- l) Preservare la possibilità per la popolazione di godere della visione del cielo stellato, patrimonio culturale primario dell'umanità.

d. Beneficiari dei piani d'illuminazione

- i cittadini;
- le attività ricreative e commerciali;
- i Comuni, gestori di impianti di illuminazione propria;
- gli enti gestori di impianti di illuminazione pubblica e privata;
- i progettisti illuminotecnici;
- i produttori di apparecchiature per l'illuminazione e gli impiantisti;
- gli organi che controllano la sicurezza degli impianti elettrici e di illuminazione;
- il Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale;



- le Compagnie di assicurazione, grazie alla riduzione del numero degli infortuni;
- le forze dell'ordine per la riduzione della micro criminalità e degli atti di vandalismo;
- l'ambiente, con la salvaguardia della flora e della fauna locale;
- la ricerca e la divulgazione della cultura scientifica, per la riduzione dell'inquinamento luminoso.

e. Vantaggi economici

Poiché la nuova normativa di legge prevede interventi che si protrarranno nel tempo e modificheranno la tipologia delle nuove installazioni e degli impianti di illuminazione, i vantaggi economici che derivano da un piano della luce orientato a trovare le migliori soluzioni tecnologiche sono notevoli. Fra questi è possibile segnalare, in quanto frutto della combinazione di alcuni fattori determinanti, la riduzione della dispersione del flusso luminoso intrusivo in aree in cui tale flusso non era funzionalmente dedicato, il controllo dell'illuminazione pubblica e privata evitando inutili e indesiderati sprechi, l'ottimizzazione degli impianti, la riduzione dei flussi luminosi su strade negli orari notturni e, infine, l'utilizzo di impianti equipaggiati di lampade con la più alta efficienza possibile in relazione allo stato della tecnologia.

Per accrescere i vantaggi economici, oltre a un'azione condotta sulle apparecchiature per l'illuminazione è necessario prevedere una razionalizzazione e standardizzazione degli impianti di servizio (linee elettriche, palificate, ecc.) e di un utilizzo di impianti a elevata tecnologia con bassi costi di gestione e manutenzione.

Le valutazioni di tipo economico saranno oggetto di studio in una sezione dedicata del PICIL.



2 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1- PARAMETRI DI INFLUENZA DELL'ILLUMINAZIONE

Pedavena si trova alla base delle vette feltrine e prende il nome dal Monte Avena che le sta vicino.

Pedavena si trova nel Parco delle Dolomiti Bellunesi, in provincia di Belluno a soli 34 km dal capoluogo di provincia. Pedavena è un comune di 4.424 abitanti e ha una superficie di 24,9 chilometri quadrati per una densità abitativa di 178 abitanti per chilometro quadrato.

Pedavena è composto da un centro abitato principale nel fondovalle al confine con la più grande cittadina di Feltre, ed alcuni agglomerati di case secondari generalmente arroccati lungo le scoscese montagne che occupano una buona parte del territorio comunale Facen, Murle, Norcen, Teven, Travagola, Carpenè, Segabassa.

Il comune confina con i seguenti comuni: Feltre, Fonzaso e Sovramonte.

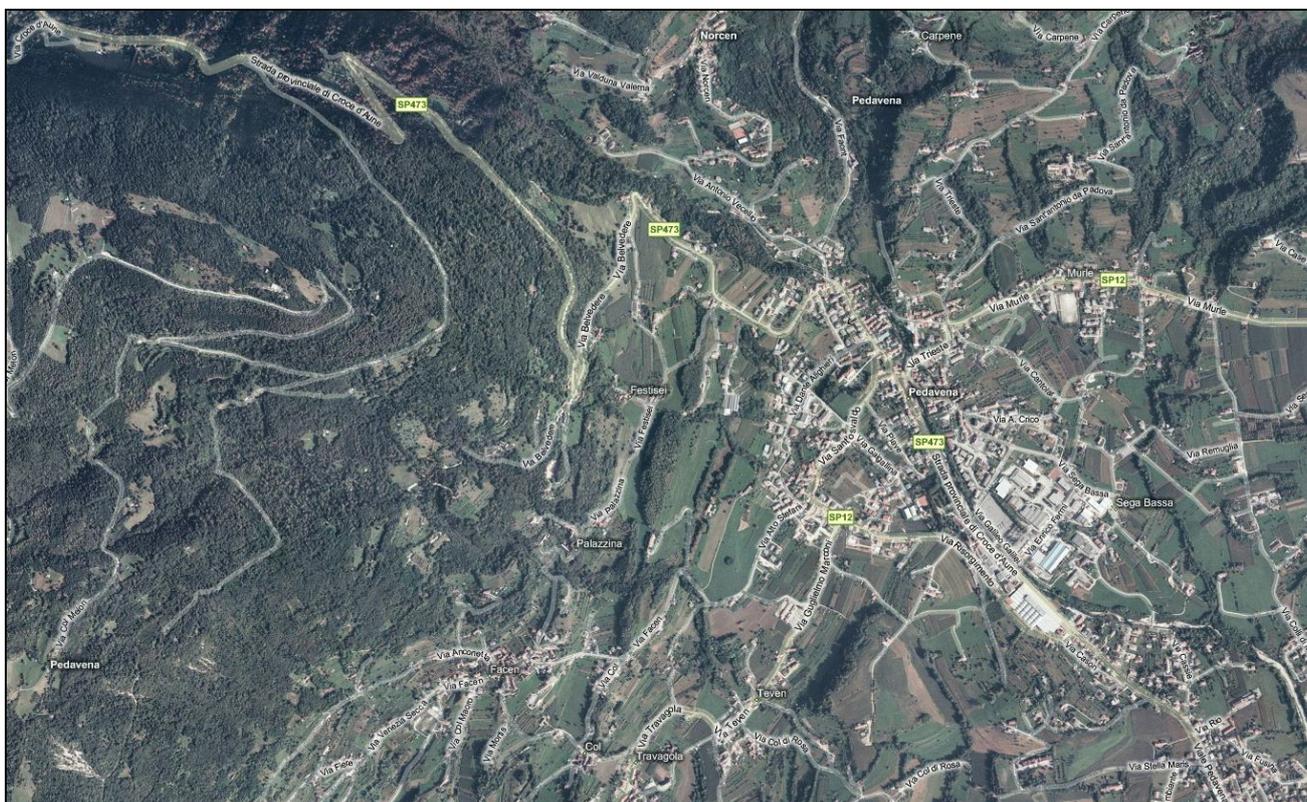


Figura 1.1 – Veduta ibrida da satellite dei principali agglomerati urbani di Pedavena

Il territorio comunale è molto esteso e principalmente occupato da aree coltivate, boschive ed a prato. Seguono i principali parametri che influenzano l'illuminazione.

1-Vie di Comunicazione: primo fattore di influenza dell'illuminazione



Il territorio di Pedavena si trova in una situazione piuttosto dipartita rispetto alla grandi linee di traffico nazionale anche se è attraversato dalla SP473 ma che oltre il paese, a monte è poco più di una strada montana, con traffico quasi nullo.

La relativa distanza dalle autostrade, e dalle strade statali o regionali comporta che il traffico di Pedavena è relativamente piuttosto ridotto ed esclusivamente limitato ad un traffico locale asservito al paese ed ai suoi bisogni, non influenzato da flussi di traffico nazionali e internazionali.

Gli unici elementi che favoriscono limitati incrementi dei flussi di traffico sono:

- la relativa vicinanza ad una cittadina di 20.000 abitanti quale Feltre,
- la presenza di limitati flussi turistici nei periodi estivi, o verso le piste da sci del monte Avena nei periodi invernali,
- la presenza della storica e molto frequentata Birreria Pedavena che favorisce un notevole traffico nella strada che porta da Feltre a Pedavena.

Questo comporta generalmente livelli di illuminazione inferiori rispetto a quelli necessari in capoluoghi influenzati da flussi di traffico maggiori.

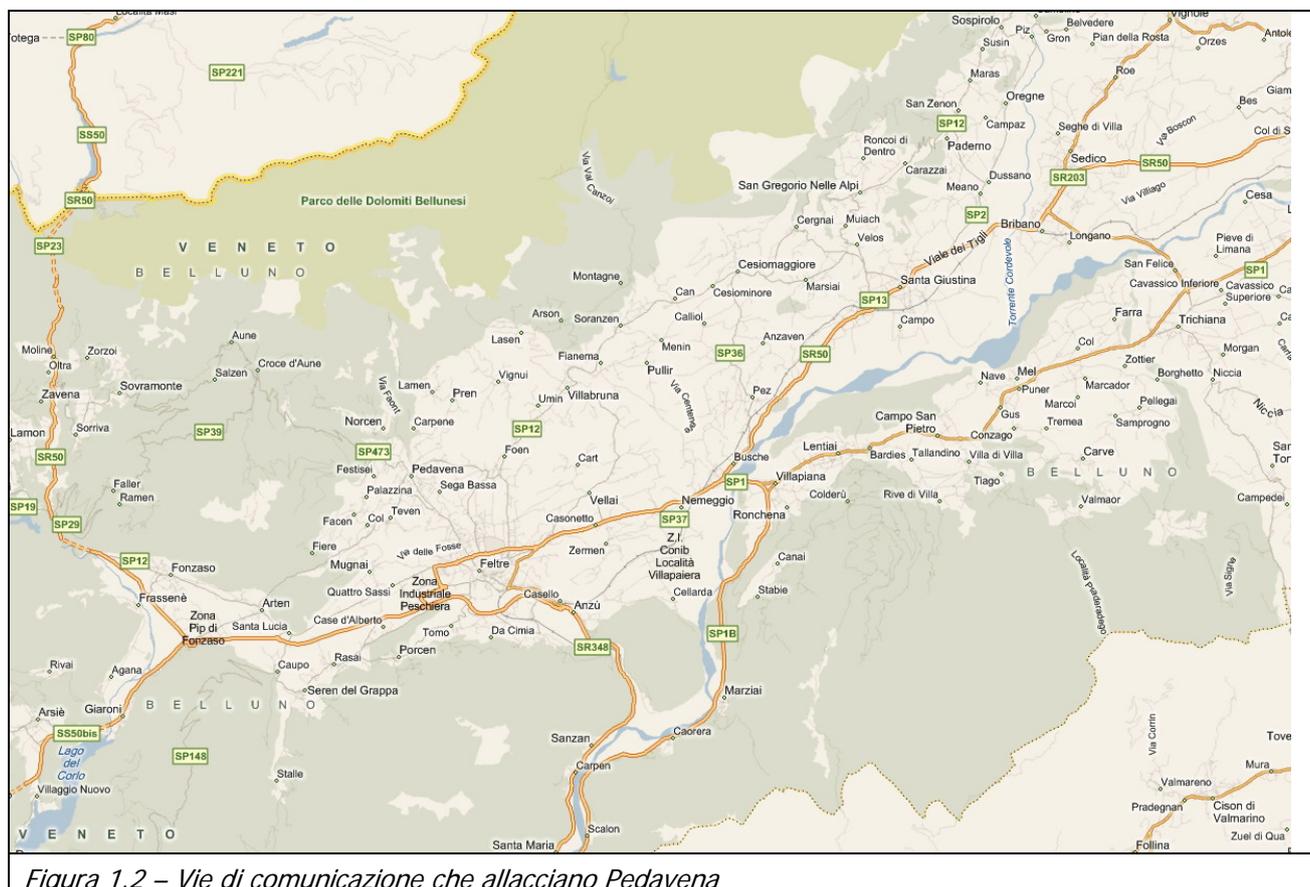


Figura 1.2 – Vie di comunicazione che allacciano Pedavena

Le vie di percorrenza principali del territorio di Pedavena sono quindi quelle riportate nella successiva figura 1.3 e possono essere riassunte come di seguito riportato:

- SP 473 che da Feltre raggiunge il centro di Pedavena e che poi prosegue sino al colmo del colle Croce d'Aune,
- SP 12 che da est percorre tutto il territorio comunale verso ovest attraversandolo in corrispondenza del centro ove incrocia la SP473.



A tal proposito, per quanto riguarda invece la nebbia, questa non presenta problemi dal punto di vista della visione notturna con l'illuminazione, anche in base a parecchi studi e a quanto riportato nello studio inserito nella PARTE 2 – Capitolo 2.8, lettera g del piano, che mostra come sia molto più importante l'impiego di sistemi di segnalazione piuttosto che di sistemi d'illuminazione in caso di ridotta visibilità.

Per quanto riguarda la presenza di neve durante i periodi invernali, essa può costituire sicuramente un ulteriore elemento di criticità, ma durante le fasi notturne, la presenza della neve sulla strada e/o nelle aree circostanti non fa che aumentare la riflettività e quindi la luminanza delle stesse anche di 3-4 volte. La neve quindi non può essere considerato un elemento che introduce fattori di rischio nell'illuminazione (mancanza di visibilità, abbagliamenti, etc..) in quanto gioca a favore di una migliore percezione del territorio.

Inoltre si sottolinea che l'illuminazione ha un effetto psicologico molto importante, più illuminazione si introduce nell'ambiente notturno maggiormente si inibiscono le difese dell'autista o del pedone e in particolare per gli autisti questo favorisce un inconscio incremento della velocità degli autoveicoli anche oltre i limiti consentiti dalla legge ed in caso di nebbia questo risulta ancora più deleterio.

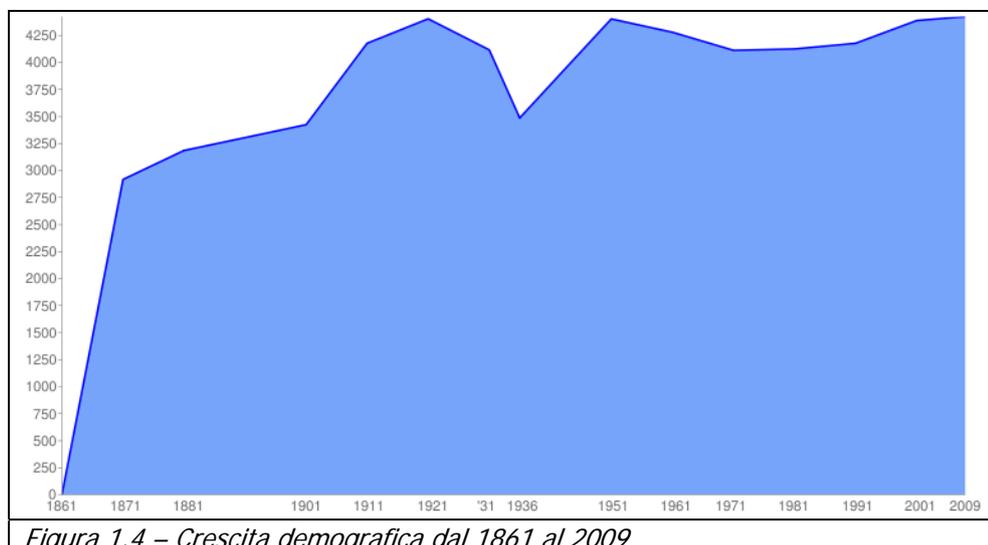
Mai come in questa situazione è importante contenere i flussi luminosi soprattutto delle aree extraurbane e delle vie di traffico principali entro i valori prescritti dalle norme per evitare sovra illuminazioni ed impiegare invece soprattutto sulle vie montane sistemi di segnalazione passiva.

Per questo stesso motivo e per l'estensione del territorio, l'illuminazione dello stesso dovrà essere realizzata solo ove necessario, con la giusta scelta in interventi mirati fra sistemi illuminanti o di segnalazione (attiva o passiva) in funzione della criticità.

3-Cenni demografici: terzo fattore di influenza dell'illuminazione

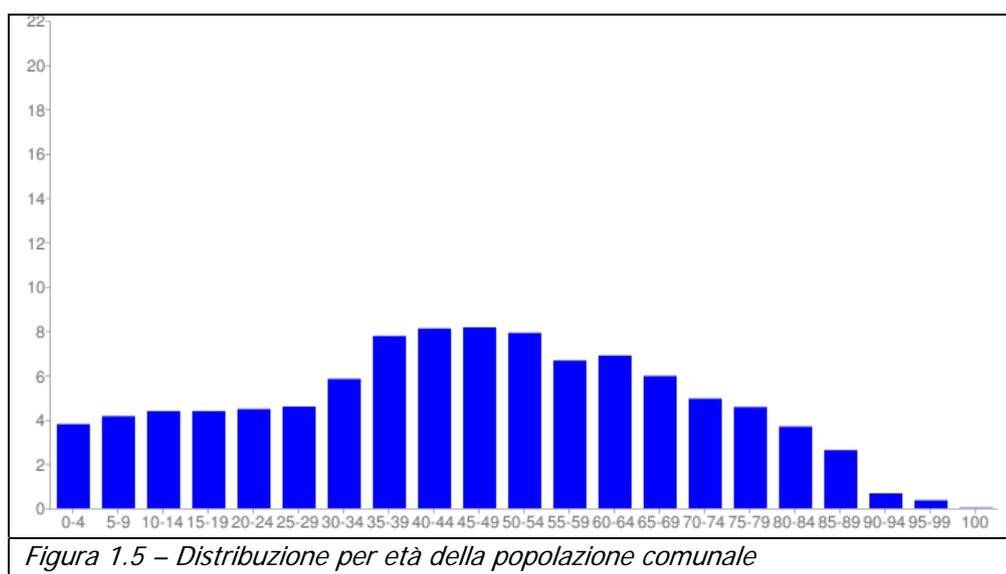
Il comune di Pedavena ha fatto registrare nel censimento del 1991 una popolazione pari a 4.177 abitanti. Nel censimento del 2001 ha fatto registrare una popolazione pari a 4.387 abitanti, mostrando quindi nel decennio 1991 - 2001 una variazione percentuale di abitanti pari al 5,03%. Dopo 10 anni tale incremento si è praticamente annullato e nel 2009 la crescita della popolazione era quasi nulla.

Gli abitanti sono distribuiti in 1.730 nuclei familiari con una media per nucleo familiare di 2,54 componenti.



Il comune di Pedavena una crescita di popolazione piuttosto limitata e discontinua dal secolo scorso in particolare con un picco attorno al 1920 ed uno attorno al 1951 devo si sono susseguiti delle riduzioni anche legate alle vicende alterne storiche (2 grandi guerre) ed economiche anche della nota birreria di Pedavena.

Interessante infine comprendere come si suddivide la popolazione sul territorio in funzione dell'età anagrafica.

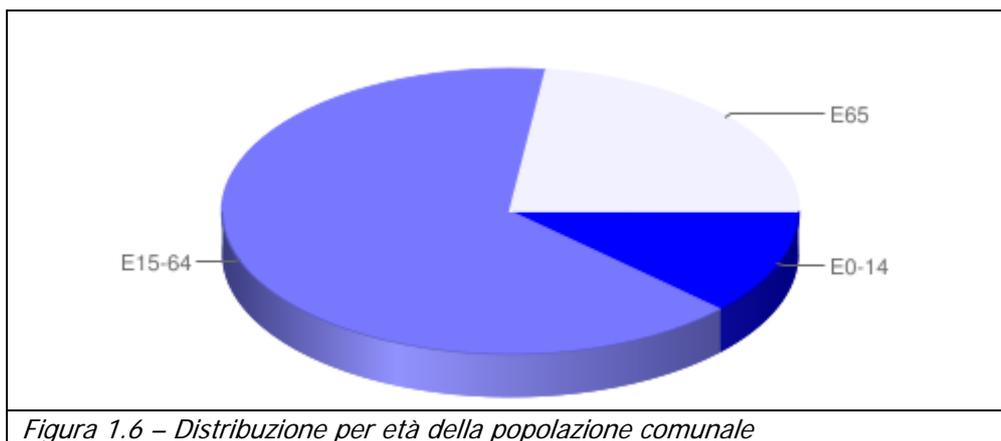


Questo particolare, che sembra di secondaria importanza, è invece determinante nella valutazione dell'illuminazione in quanto le persone anziane manifestano problemi di peggioramento della vista proprio con l'avanzare dell'età, e l'illuminazione rappresenta per questi soggetti un elemento critico. È tuttavia provato che le persone ipovedenti non necessitano di un sostanziale aumento dell'illuminazione notturna, ma risultano invece favorite da una riduzione dei fenomeni di abbagliamento che riducono pesantemente le capacità visive notturne.

L'indice di Vecchiaia è del 185,2% e corrisponde al rapporto tra la popolazione anziana (65 anni e oltre) e quella più giovane (0-14 anni).

Nello specifico si rileva nel grafico di fig. 1.5 e 1.6 che il 12,3% della popolazione ha fra 0 e 14 anni, il 64,8% fra 15 e 64 anni, e infine una porzione non trascurabile del 22,9% ha un'età superiore ai 65 anni. Si rivela così importante un'illuminazione più gradevole, con ridotti sbalzi di intensità luminosa e con limitati abbagliamenti.





L'illuminazione è cresciuta sul territorio di Pedavena come vedremo, in modo più che proporzionale con la crescita della popolazione, infatti ha dovuto comunque sopperire alla continua ed emergente esigenza di crescita del territorio su un territorio comunque molto esteso. Tale crescita mostra ancora oggi in alcuni punti le emergenze ed obsolescenze del passato in cui l'illuminazione seguiva la progressiva elettrificazione del comune senza veder nascere impianti dedicati.

4-Cenni economia: quarto fattore di influenza dell'illuminazione

Anche l'economia come già accennato è fortemente legata con il crescere della popolazione e fornisce una esigenza di maggiore illuminazione.

Risultano insistere sul territorio del comune 62 attività industriali con 454 addetti pari al 45,31% della forza lavoro occupata, 54 attività di servizio con 115 addetti pari al 11,48% della forza lavoro occupata, altre 86 attività di servizio con 292 addetti pari al 29,14% della forza lavoro occupata e 30 attività amministrative con 141 addetti pari al 14,07% della forza lavoro occupata.

Risultano occupati complessivamente 1.002 individui, pari al 22,84% del numero complessivo di abitanti del comune.

E' infatti presente una discreta area industriale ed artigianale e la stessa Birreria Pedavena è stata per quasi un secolo il primo polo di sviluppo del comune.

Sia l'orografia del territorio comunale, sia lo sviluppo demografico, sia ancora lo sviluppo delle attività artigianali e di sviluppo del turismo, hanno influenzato direttamente e indirettamente lo sviluppo dell'illuminazione sul territorio nel corso degli anni; determinandone peculiarità e caratteristiche, che come si leggerà nei successivi capitoli, costituiranno parametri ancora oggi validi per fornire indicazioni utili circa l'introduzione di una illuminazione attuale, adeguata allo sviluppo del territorio medesimo.



2.2- CENNI STORICI E ARCHITETTONICI

Pedavena pre illuminazione

Il territorio di Pedavena è stato praticamente quasi sempre abitato, anche nella preistoria. Infatti, sulla parte sommitale del Monte Avena, sono stati rinvenuti alcuni strumenti silicei dell'uomo di Neanderthal e molti manufatti dell'uomo di Cro-Magnon, cioè di quel periodo che gli studiosi chiamano Aurignaziano, che è la più antica cultura in cui l'uomo Sapiens-Sapiens ha lasciato segni in Europa, prima ancora che i ghiacciai invadessero la conca feltrina. Attorno a Pedavena sono state trovate evidenze archeologiche riguardanti il neolitico e l'età del bronzo.

La storia recente di Pedavena è totalmente intrecciata con quella dell'Italia ed con quella di Feltre.

Si suppone che ai tempi dell'antica Roma, Pedavena fosse attraversata dalla Via Augusta Altinata, che provenendo da Cesio, passando per Norcen, si dirigesse verso Sovramonte e Lamon per raggiungere l'Austria (il "Noricum") attraverso il Trentino. Nella piana tra i colli di Murle e Foen di Feltre, sono state trovate tracce che fanno ritenere che vi fosse una "stazio" per la sosta e il rifornimento delle truppe stanziati e di passaggio dell'Impero Romano.

Nei primi secoli dopo l'anno mille, tante cattedre vescovili e molte cariche importanti (consoli, Decurioni) del Maggior Consiglio di Feltre sono state occupate da nobili di Pedavena, ad ulteriore dimostrazione della comune storia millenaria.

Fino al 1400, tutte le località che compongono l'attuale Pedavena avevano un proprio castello per difendere il territorio circostante, ma soprattutto per manifestare la potenza del signorotto proprietario. Quando Venezia, nel quindicesimo secolo, stabilì il suo "dominio" sul territorio feltrino, per evitare disobbedienze, decise di farli radere tutti al suolo con una legge speciale del 1420.

Sulle rovine di uno di questi, appartenuto all'estinta famiglia dei "Pedavena" che tanta parte aveva avuto nella storia di Feltre e nella lotta tra Guelfi e Ghibellini, i Pasòle costruirono nel XVI° sec. prima una grande abitazione rurale e poi la grande villa attuale, per manifestare la potenza e l'agiatezza sociale di cui godevano.

A Pedavena, esistono anche diverse ville "minori" che sono altrettanto interessanti dal punto di vista storico e architettonico.

Pedavena dopo l'arrivo dell'illuminazione

Le testimonianze dei primi esempi di illuminazione risalgono a cavallo della fine del XIX° ed inizio del XX° secolo ed è proprio il XIX° secolo il periodo dei grandi cambiamenti e delle grandi opere che cambieranno la fisionomia del paese avvicinandola a quella attuale.

Fino al 1866, quando con il plebiscito dell'annessione al regno d'Italia è stata riconosciuta la completa autonomia comunale, Pedavena assieme ad altri paesi e frazioni viciniori aveva le prerogative di un comune subordinato alle direttive generali di Feltre.

Tra la fine del '700 e la fine del '800 a Pedavena nascono le più importanti opere pubbliche: la chiesa arcipretale di S. Giovanni sulle fondamenta di una precedente, il ponte sul Colmeda, prima in legno e, dopo un secolo, in pietra, che ha congiunto il territorio, altrimenti diviso, e la diga di contenimento del Colmeda,



senza la quale tutta la parte di territorio che va dalla piazza del Centro alla Birreria sarebbe stata, come sempre in precedenza, zona alluvionale ed impraticabile. Prima dell'arginatura del torrente, la strada che congiungeva Pedavena a Feltre costeggiava la villa Pasòle Berton, passava davanti al sagrato della chiesa di S. Osvaldo, superava l'altura dietro l'attuale Birreria per immettersi nell'attuale viale di Farra.

Un grande sforzo della comunità è stato la costruzione del "nuovo" Municipio post unitario nel 1876, che adesso è una elegante sede di prima accoglienza del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi. Esso è costato all'ora enorme cifra di 15.000 lire, di cui solo 1.500 furono rimborsate dal Stato.

Ad inizio del ventesimo secolo, nonostante le difficoltà provocate dalle 2 guerre, il comune di Pedavena completa le strutture pubbliche che completeranno l'attuale fisionomia del comune e l'illuminazione diventa un elemento essenziale del territorio e della vita civile del comune.

2.3- L'EVOLUZIONE STORICA DELL'ILLUMINAZIONE

Breve storia dell'illuminazione

Pedavena ha una storia dell'illuminazione non resa evidente da documenti storici, ma sicuramente testimoniata da numerosi immagini storiche conservate nell'archivio storico del comune o direttamente nei vari archivi fotografici pubblici o privati pubblicati su internet.

Come primo aspetto di apprezzabile rilievo dobbiamo osservare che esistono immagini che mostrano i segni della prima illuminazione sin dai primi anni del XX° secolo ma sicuramente a livello privato questa era già presente negli ultimi decenni del XIX° secolo proprio per la presenza di numerose e ricche ville dei nobili feltrini.

La prima fotografia infatti documentata è quella tratta da una cartolina datata 1902 da chi l'ha spedita che ritrae una veduta di Pedavena con in primo piano la Villa nobiliare Pasole.



Figura 1.7 – Villa Pasole a inizio '900



Nell'immagine 1.7 non sono evidenti le presenze di alcun tipo di illuminazione pubblica o privata. Solo nella successiva immagine 1.8 appaiono le evidenze delle prime illuminazioni pubbliche che hanno caratterizzato la fine del XIX° secolo almeno sino all'avvento del secondo conflitto mondiale.

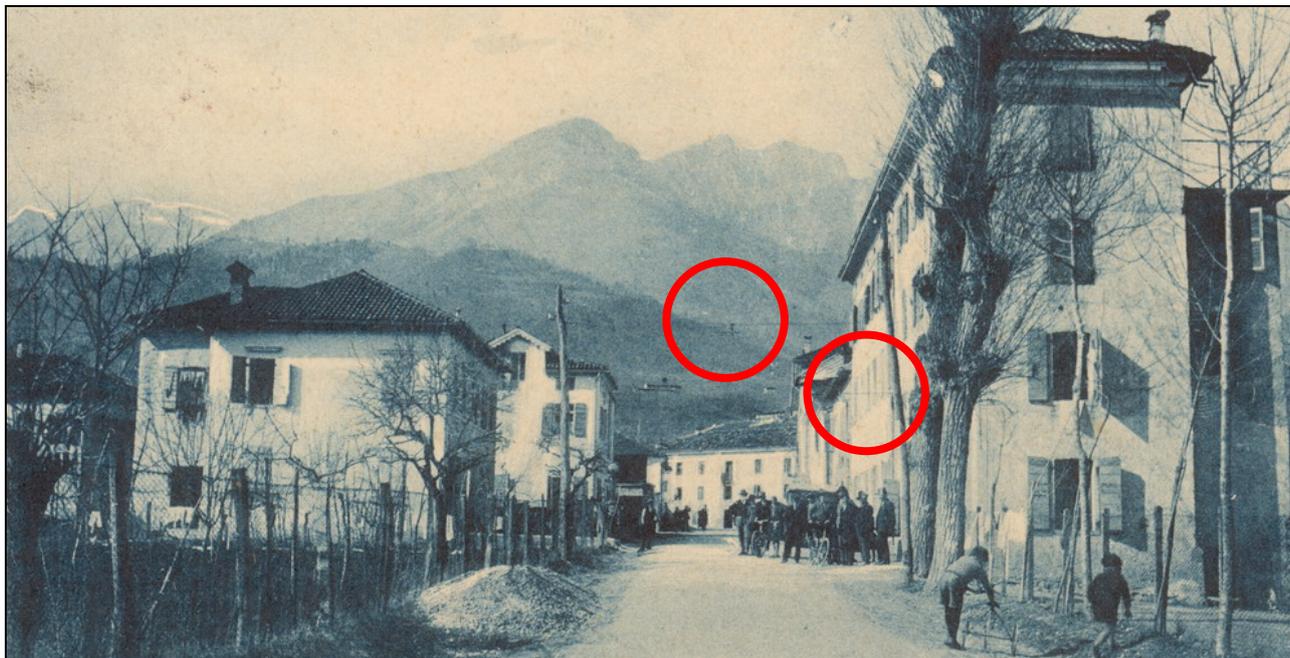


Figura 1.8 – Via Vittorio Veneto in prossimità delle prime case di Pedavena nei primi anni del '900. Si vedono i primi esempi di illuminazione a parete ed aerea a catenaria sospesa.

La figura mostra in particolare:

- 1- L'illuminazione posta su fune, con apparecchio a piattello sospeso a centro strada. Questa è sicuramente la prima tipologia arrivata sul territorio in quanto molto semplice ed efficace perché porta l'apparecchio a centro strada permettendo una maggiore efficacia illuminante delle seppur poco efficienti sorgenti a incandescenza di inizio secolo.

Questa tipologia scompare completamente già nelle prime foto fra il 1910 ed il 1920 dove l'illuminazione cambia di fisionomia.

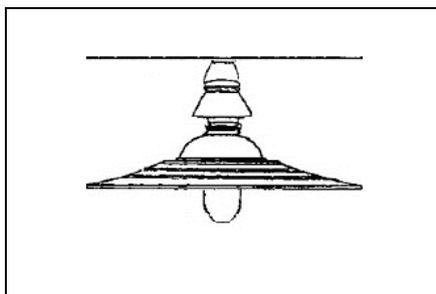


Figura 1.9 – Tipologia a fune con piattello sospeso.

- 2- La seconda tipologia emergente, è quella costituita da apparecchi sempre a piattello, sempre a sospensione, ma con piattello fissato su uno sbraccio posto a parete. Questa tipologia forse arrivata sul territorio nell'ultimo ventennio del XIX° secolo, come detto predominerà la vita notturna dei comuni almeno sino al secondo conflitto mondiale per poi sparire completamente nei primi anni cinquanta.



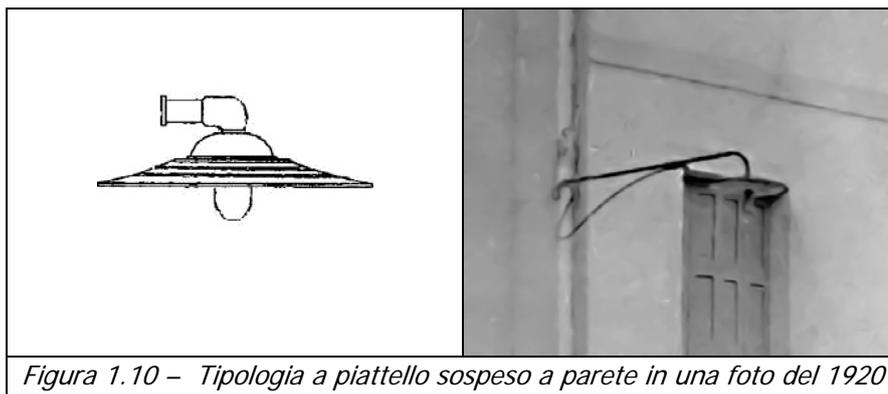


Figura 1.10 – Tipologia a piattello sospeso a parete in una foto del 1920

In questa prima fase quindi l'illuminazione era assolutamente essenziale, con nessuno spazio ad aspetti prettamente decorativi o ludici.

Non si vedono invece nelle figure 1.11 presenze di apparecchi per l'illuminazione nel tratto di Via Vittorio Veneto fra la Birreria Pedavena e le prime case prima dell'ingresso.



Figura 1.11 – Via Vittorio Veneto ridotta quasi ad un sentiero ad inizio XX° secolo in una foto ed una illustrazione del 1905. Non sono presenti segni di illuminazione ma già si intravedono le prime linee elettriche

Le immagini realizzate prima del primo conflitto mondiale confermano quanto appena evidenziato ed una principale novità interessante la trasformazione dell'illuminazione come mezzo di sviluppo e come strumento estetico e di valorizzazione.



Figura 1.12 – Nel centro di Pedavena si notano gli apparecchi a parete pubblici e privati





Figura 1.13 – Apparecchi a parete pubblici e privati

L'elemento più interessante emerso sul territorio è però una tipologia che ancora appare in alcune sue forme ma in disuso. Le figure 1.14 mostrano l'emergere di una tipologia di sbraccio molto più decorativa a maggiore valore estetico.



Figura 1.14 – Apparecchi a sospensione su sbraccio decorativo

I corpi illuminanti continuavano però ad essere quelli permessi dalla tecnologia dell'epoca del tipo a piattello sospesi con sorgenti ad incandescenza.

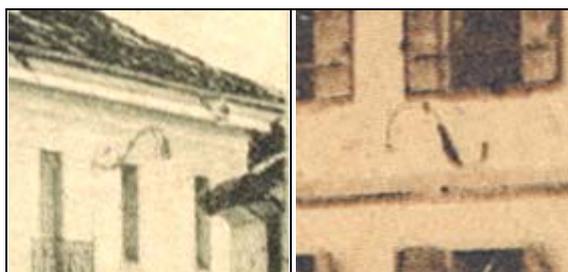


Figura 1.15 – Sbracci decorativi a Pastorale





Figura 1.16 – Apparecchi a sospensione su sbraccio decorativo presenti sulla Villa Chiotti ex Albergo alla Torre, ma anche sulla centrale ed invaso delle acque a nord del paese.

La presenza di tali tipologie di sostegni è visibile anche in altre immagini di minore importanza e fuori dal centro abitato (per esempio sulla centrale con le chiuse per l'intercettazione delle acque) ma sicuramente possiamo affermare che questa è sicuramente la tipologia di sostegno storicamente più interessante e piacevole nella realtà illuminotecnica passata e presente di Pedavena.

L'origine probabilmente è simile a quella della vicina Feltre con cui condivide gran parte della sua storia infatti, nel centro storico di Feltre sono presenti tipologie a pastorale con sbraccio a parete non dissimili anche se molto più protesi verso il centro della strada per le maggiori esigenze di luce che richiedeva il territorio.



Figura 1.17 – Pastorali di Feltre e a Pedavena come si vede il supporto è praticamente identico

Nel dopoguerra con la lenta ripresa economica anche l'illuminazione cambia completamente fisionomia:

- Scompaiono tutti gli esempi di sbraccio a parete tanto impiegati nella prima metà del secolo,
- Si fanno strada a metà anni cinquanta le prime tipologie di illuminazione con linee elettriche indipendenti e sostegni d'illuminazione dedicati, visibili nelle immagini 1.19 di Via Vittorio Veneto,
- All'ingresso della piazza principale del paese si adottano sistemi illuminanti anche questa volta su fune per riuscire a dare luce ad una maggiore superficie della piazza.



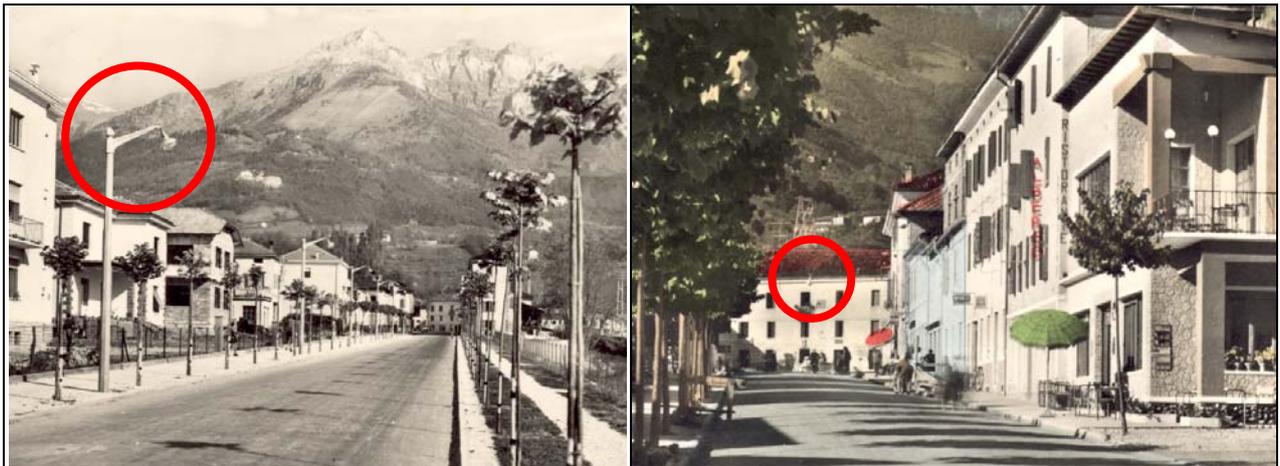


Figura 1.18 – Via Vittorio Veneto e la nuova illuminazione

La nuova illuminazione può godere finalmente di una nuova tecnologia le nuovissime sorgenti ai vapori di mercurio che hanno efficienze quasi 5 volte superiori alle efficienze delle normali lampade ad incandescenza, si può quindi finalmente parlare di vera e propria illuminazione.

Il paese risplende di una nuova luce, quella delle sorgenti dei vapori di mercurio che aprono il via ad una nuova vivacità notturna del territorio negli anni in cui si apre la strada anche alle attività di tipo turistico.

Con l'avvento delle sorgenti a vapori di mercurio arrivano anche tipologie illuminanti diverse e finalmente si può parlare di illuminotecnica infatti si attua il seguente passaggio fondamentale:

PRIMA – Si avevano apparecchi illuminanti passivi dove la sorgente “diffondeva” senza controllo la luce e al massimo la schermava verso alcune direzioni,

POI – Si introducono apparecchi illuminanti attivi e ad una luce “gestita” e distribuita da una ottica che partecipa attivamente al processo di illuminare anche se ovviamente ancora poco sofisticata.



Figura 1.19 – Apparecchi a ottica aperta

Questo era comunque veramente un passo avanti rispetto agli apparecchi a sospensione posizionati a centro strada proprio perché era il modo migliore di illuminare uniformemente da un lato e dall'altro o dei semplici apparecchi a piattello a parete che riversavano gran parte della loro luce sulla parete.

Esistono ancora numerosi esempi che impiegano tali tipologie di apparecchi, sia nelle aree industriali vicino alla Birreria Pedavena ma al di là del torrente, che nelle zone più periferiche del comune.





Figura 1.20 – Via Vittorio Veneto e la nuova illuminazione sempre con sorgenti ai vapori di mercurio in una panoramica attorno al 1975.

Progressivamente, da metà degli anni settanta del secolo scorso in poi, l'illuminazione ha iniziato una lenta evoluzione verso prodotti più attenti di seconda generazione dotati di sorgenti luminose più efficienti anche se non sempre inserite in apparecchi di altrettanta efficienza o di un particolare valore estetico.

E' proprio in questo ultimo trentennio del secolo XX° che l'illuminazione si diffonde a macchia d'olio ed in modo estensivo sino a per coprire tutto il centro abitato di Pedavena e poi raggiungere anche le frazioni più isolate. Le immagini infatti di fine anni sessanta mostrano ancora un paese ancora abbastanza scevro di punti luce che sono ancora una eccezione più che un luogo comune.



Figura 1.21 – Vedute del 1967 delle aree del centro non ancora illuminate

Dagli anni ottanta si diffonde, dapprima in modo sporadico, poi in modo massiccio sino ai giorni nostri le ben più efficienti lampade al sodio ad alta pressione e gli apparecchi adeguati per poterle ospitare.

Purtroppo questo passaggio a parità di potenza installata ha praticamente più che raddoppiato la quantità di luce sul territorio non si è quindi riqualificato il territorio compensando con le nuove sorgenti ed apparecchi le inefficienze dei precedenti sistemi, ma si è accresciuto solo il flusso luminoso e talvolta anche le potenze installate.



Al contrario, la soluzione avrebbe dovuto passare per una gestione volta alla ricerca della maggiore efficienza di apparecchi e lampade per un significativo miglioramento della qualità della luce sul territorio, e un conseguente virtuoso contenimento delle spese energetiche.

Anche i sostegni dei corpi illuminanti per l'illuminazione funzionale hanno subito una evoluzione nel tempo che va di pari passo con i corpi illuminanti e delle mutate esigenze e caratteristiche di questi ultimi, si è quindi passati:

- dai classici apparecchi su sostegni a parete o su pali in armato massicci e ottagonali di Via V.Veneto, con apparecchi montati su sbracci non trascurabili ed inclinati (per compensare le inefficienze e riuscire a imporre quella asimmetria necessario alla luce per giungere anche sull'altro lato della strada), degli anni sessanta,

- a sostegni in acciaio zincato, sormontati dal corpo illuminante sempre sbracciato e inclinato di 20-30°;

- a sostegni in acciaio zincato, con corpi illuminanti testapalo dapprima inclinati e dotati di vetro di chiusura curvo che partecipa alla distribuzione del flusso luminoso, causa l'ancora ridotta efficienza e limitata asimmetria trasversale, negli anni novanta,

- a sostegni in acciaio zincato, introdotti a fine XX° secolo, con corpi illuminanti testapalo orizzontali a vetro piano di nuova generazione in cui l'efficacia distributiva del flusso luminoso dell'ottica permette di ottenere analoghi risultati, riducendo, per mezzo di vetri di chiusura piani, anche i fenomeni di abbagliamento a favore di un nuovo confort visivo e qualità dell'illuminazione.

Per quanto riguarda l'illuminazione con un certo valore estetico e decorativo, anche questa dopo essere completamente scomparsa riappare negli anni novanta quanto nel paese sono state introdotte le prime tipologie di corpi illuminanti a sfere a diffusione libera o semilibera, secondo la moda ed i canoni estetici di allora.

Negli ultimi anni stanno arrivando anche le tecnologie delle sorgenti a luce bianca, che presentano però lati piuttosto controversi in quanto non tutte sono adeguatamente efficienti, non sempre sono del tipo con temperature di colore confortevole e di qualità e il loro impatto ambientale non è privo di aspetti negativi, sia sulla salute delle persone sia per l'ambiente naturale.

A. Pedavena e gli apparecchi a lanterna

In tutte le foto d'epoca gli apparecchi a lanterna non sono stati mai rilevati sul territorio comunale ad esclusione dell'ingresso della Birreria Pedavena.

Le future scelte dell'amministrazione comunale quindi non possono ricadere su tale tipologia illuminante in quanto praticamente sconosciuta storicamente a Pedavena ed in quanto praticamente risulterebbe un falso storico.

Sicuramente alla luce delle precedenti considerazioni sono invece di maggiore ispirazione per il futuro dell'illuminazione comunale, se la scelta fosse quella di impiegare tipologie illuminanti classiche la scelta deve ricadere su prodotti del tipo a sospensione.



B. Pedavena Come cambia la visione dei luoghi

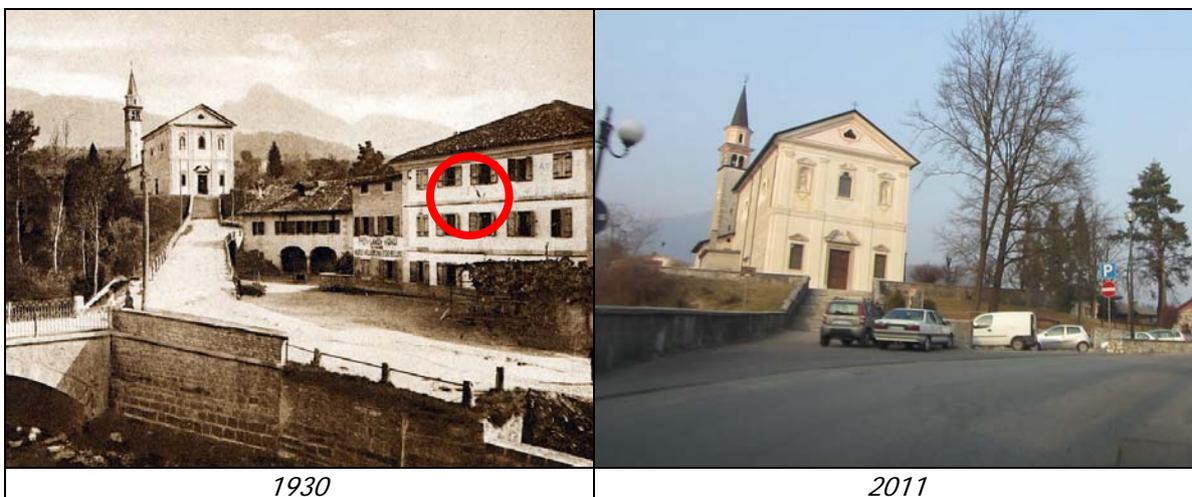
Come è cambiata l'illuminazione – Via Vittorio Veneto Zona Centro



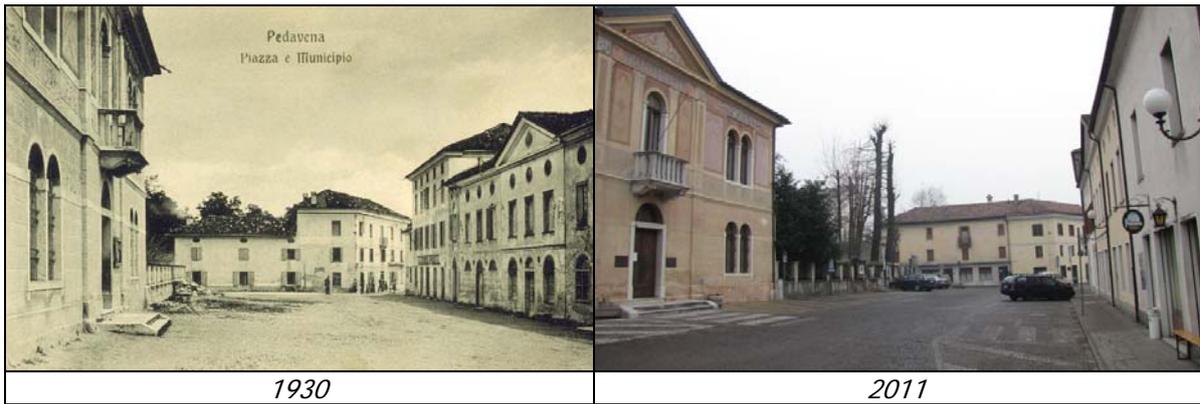
Come è cambiata l'illuminazione – Via Vittorio Veneto arrivando dalla Birreria



Come è cambiata l'illuminazione – Direzione chiesa Parrocchiale



Come è cambiata l'illuminazione – Piazza del Comune



Quest'area tutto sommato dal punto di vista dell'illuminazione non è cambiata molto in quanto l'illuminazione è tutt'oggi quasi inesistente quasi come all'ora ed a poco servono le inefficientissime sfere installate a parete.

C. Pedavena L'illuminazione privata

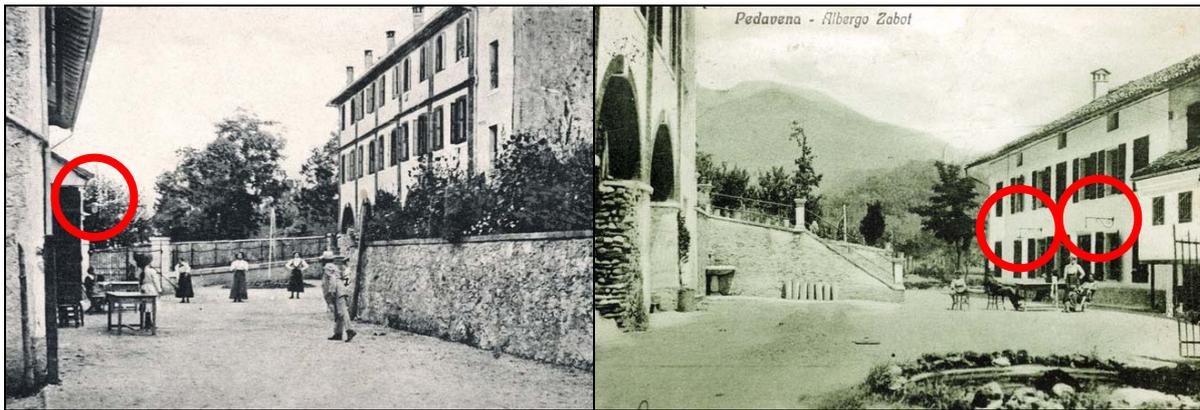


Figura 22 - Albergo Zobot

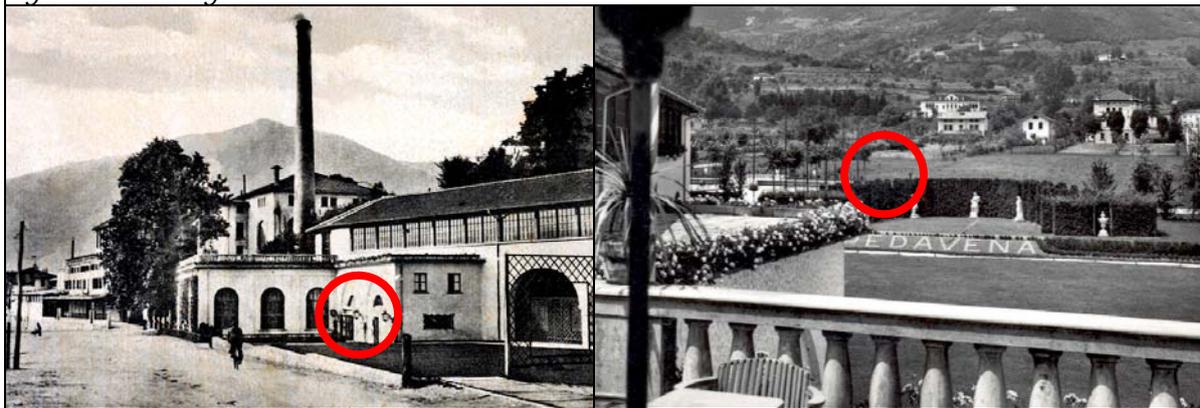


Figura 23 – Birreria Pedavena – Lanterne del 1930 circa e parco a destra con apparecchi tipo fungo del 1955

D. Pedavena Cosa rimane dell'illuminazione del passato



Non rimane praticamente nulla dell'illuminazione del passato ad esclusione degli arrugginiti ma comunque esteticamente veramente bei sostegni a pastorale di Figura 1.16 e presso la centrale con le chiuse sul fiume dove si apprezzano anche gli unici esempi di lanterna precedente al 1950 del territorio comunale.

I sostegni in questione ad avviso dello scrivente sono sicuramente interessanti e unici, forse realizzati da un locale artista del ferro, che meriterebbero una maggiore attenzione e di essere presi a modello per valorizzare il centro storico del comune riprendendo l'illuminazione degli anni 20-30.

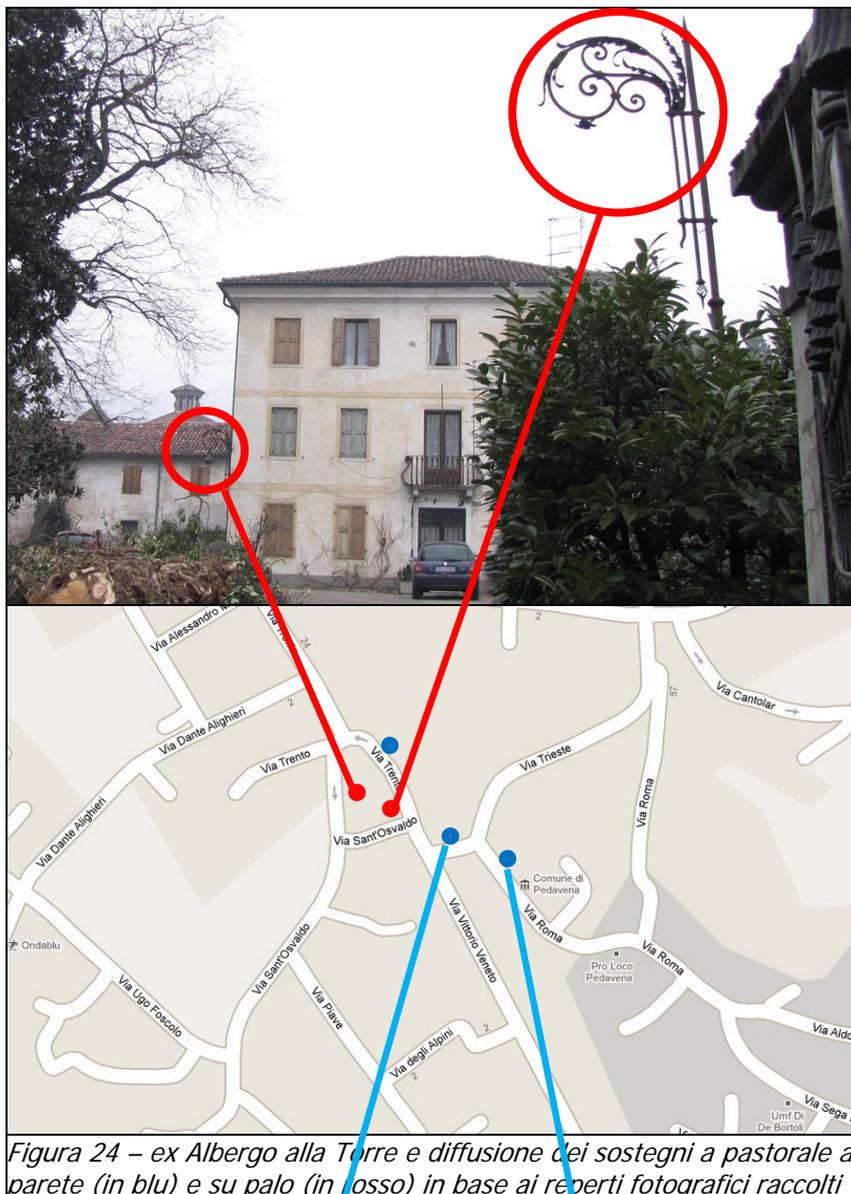
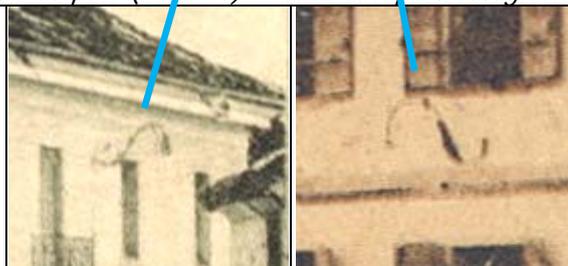


Figura 24 – ex Albergo alla Torre e diffusione dei sostegni a pastorale a parete (in blu) e su palo (in rosso) in base ai reperti fotografici raccolti



2.4- VALUTAZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO

L'illuminazione esterna, di qualsiasi tipo, è la causa dell'inquinamento luminoso, definito come l'alterazione dei livelli naturali di luce presenti nell'ambiente notturno. L'effetto più evidente di questo tipo di inquinamento è l'aumento della luminosità del cielo notturno, con conseguente perdita da parte della popolazione della possibilità di vedere quello che da molti è stato definito come il più grande spettacolo della natura. Oltre al danno estetico si ha un danno culturale di portata difficilmente valutabile: le nuove generazioni stanno progressivamente perdendo il contatto con il cielo stellato, lasciandosi sfuggire una spinta all'approfondimento del sapere scientifico: motore del benessere economico e sociale di ogni civiltà.

Secondo il Rapporto ISTIL 2001 sullo stato del cielo notturno e inquinamento luminoso in Italia, la provincia di Brescia non presenta alcun sito dal quale sia visibile un cielo non inquinato e un bresciano su quattro non può scorgere la Via Lattea da dove vive. Questo non significa che il cielo è irrimediabilmente deturpato e inquinato, ma indica che il livello di inquinamento ha certamente varcato la soglia di quella che si può ritenere "solo" un'influenza culturale e scientifica, sconfinando in una forma di inquinamento ambientale con conseguenze più ampie: dai semplici fenomeni di abbagliamento, a quelli ben più evidenti legati alla sicurezza stradale e del cittadino, e a quell'alterazione dei ritmi circadiani (ciclo biologico giorno-notte) che hanno effetti negativi su flora, fauna, sullo stesso uomo e sulla sua salute.

Solo a titolo di esempio, un singolo apparecchio di illuminazione da 150 W consuma energia elettrica per la cui produzione le centrali termoelettriche emettono in atmosfera tanto biossido di carbonio quanto ne immagazzinano circa 10-20 alberi ad alto fusto durante la loro crescita.

Ma l'inquinamento luminoso non causa solo danni culturali, ma anche danni ecologici nel senso più tradizionale del termine. In Italia la produzione di energia elettrica è ottenuta principalmente con centrali termoelettriche alimentate da combustibili fossili. Ogni lampada di media potenza installata all'interno di un apparecchio non schermato consuma un barile di petrolio all'anno per illuminare direttamente la volta stellata. È stato dimostrato che l'eccessiva illuminazione comporta alterazioni alla fotosintesi clorofilliana e al fotoperiodo nelle piante e negli animali. Sono state documentate anche difficoltà di orientamento per alcuni uccelli migratori e per alcune specie di insetti, che in alcuni casi, determinano la morte degli animali soggetti per spossatezza o per la collisione con edifici illuminati. L'inquinamento luminoso, inoltre, provoca mutamenti nelle abitudini di alimentazione, di caccia, di riproduzione per tutta fauna notturna o che svolge parte delle sue attività di notte.

Studi dei biologi del parco del Ticino hanno evidenziato che l'impatto luminoso sul territorio dell'aeroporto di Malpensa provoca la morte di molti esemplari di uccelli migratori notturni.

Molte specie di falene stanno scomparendo dalla nostra penisola anche a causa dell'inquinamento luminoso.

Questi ultimi due esempi, sebbene possano essere ritenuti di poca importanza, hanno ripercussioni ben più ampie, andando a interrompere la catena alimentare con effetti negativi sull'ecologia delle popolazioni.



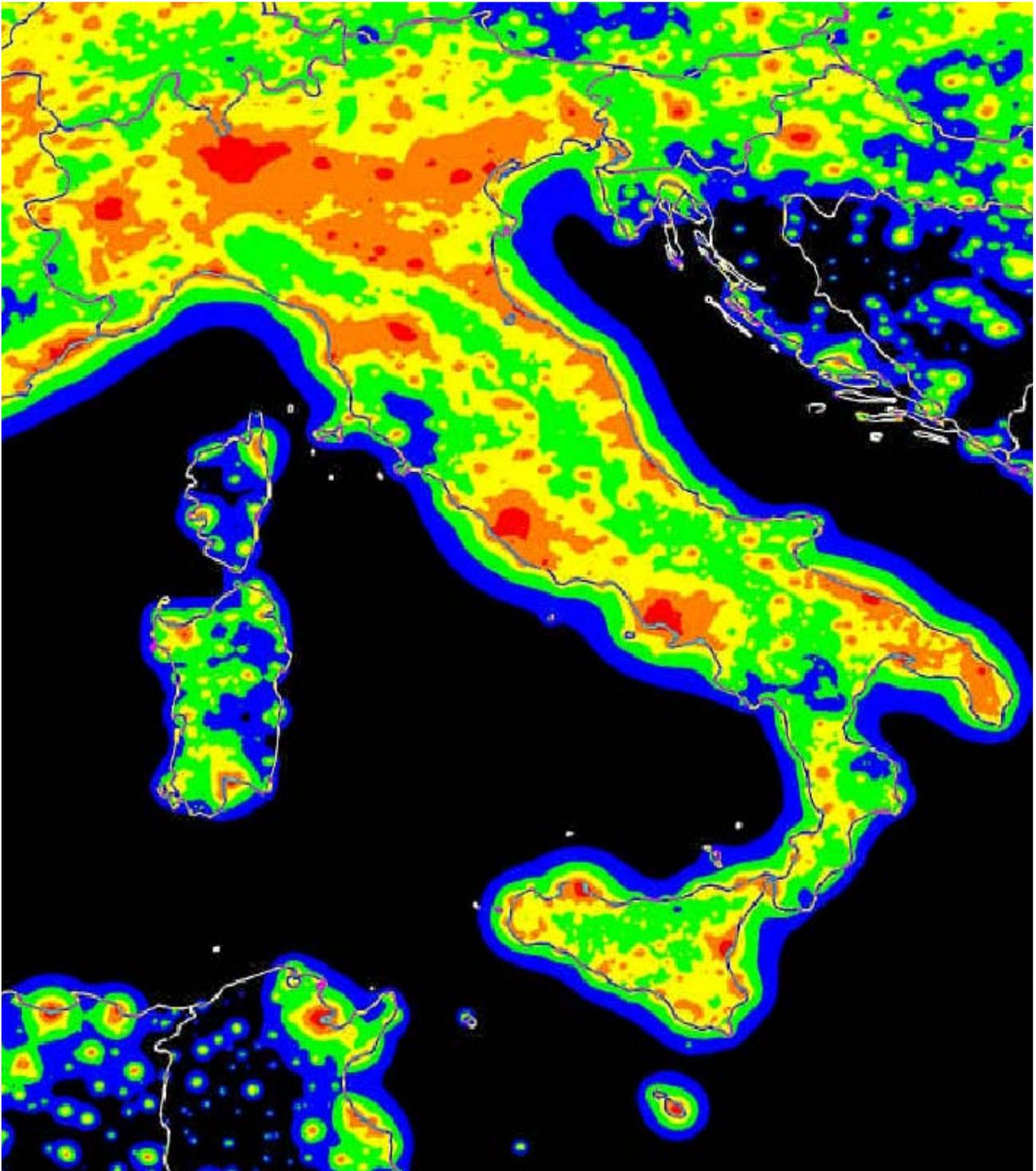


Figura 1.25: Mappa della brillantezza artificiale del cielo notturno in Italia. A ogni livello, passando dal nero fino al rosso, la brillantezza artificiale del cielo triplica. Il rosso indica brillantezze artificiali da 9 a 27 volte maggiori di quella naturale.

Tratto da The artificial night sky brightness mapped from DMSP Operational Linescan System measurements, P. Cinzano, F. Falchi, C.D. Elvidge, Baugh K. Pubblicato da Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 318, 641-657 (2000)

Anche dal punto di vista della salute dell'uomo, il fenomeno non è da trascurare. Sebbene infatti numerosi studi della fisiologia evidenzino fenomeni di miopie, alterazione dell'umore, a causa di una non controllata e continua esposizione alla luce artificiale, i più recenti studi in materia hanno dimostrato che una mancata



successione regolare di periodi di buio e di luce provocano un'evidente alterazione nella produzione di melatonina nonché un aumento della rischiosità di contrarre diverse patologie tumorali.

La quantità di inquinamento prodotto, a parità di illuminazione erogata, dipende dalla progettazione degli impianti, dal loro utilizzo (riduzione dei flussi in orari di scarso utilizzo o di traffico ridotto, spegnimento in orari di non utilizzo), dal tipo di apparecchio impiegato, e dal tipo di lampada. L'applicazione puntuale della Legge Regionale n. 17 del 7 Agosto 2009, e le sue successive integrazioni, permette di limitare questo tipo di inquinamento.

Per poter verificare l'andamento nel tempo dell'efficacia degli interventi di adeguamento e sostituzione degli impianti, è necessario monitorare la luminanza del cielo notturno.

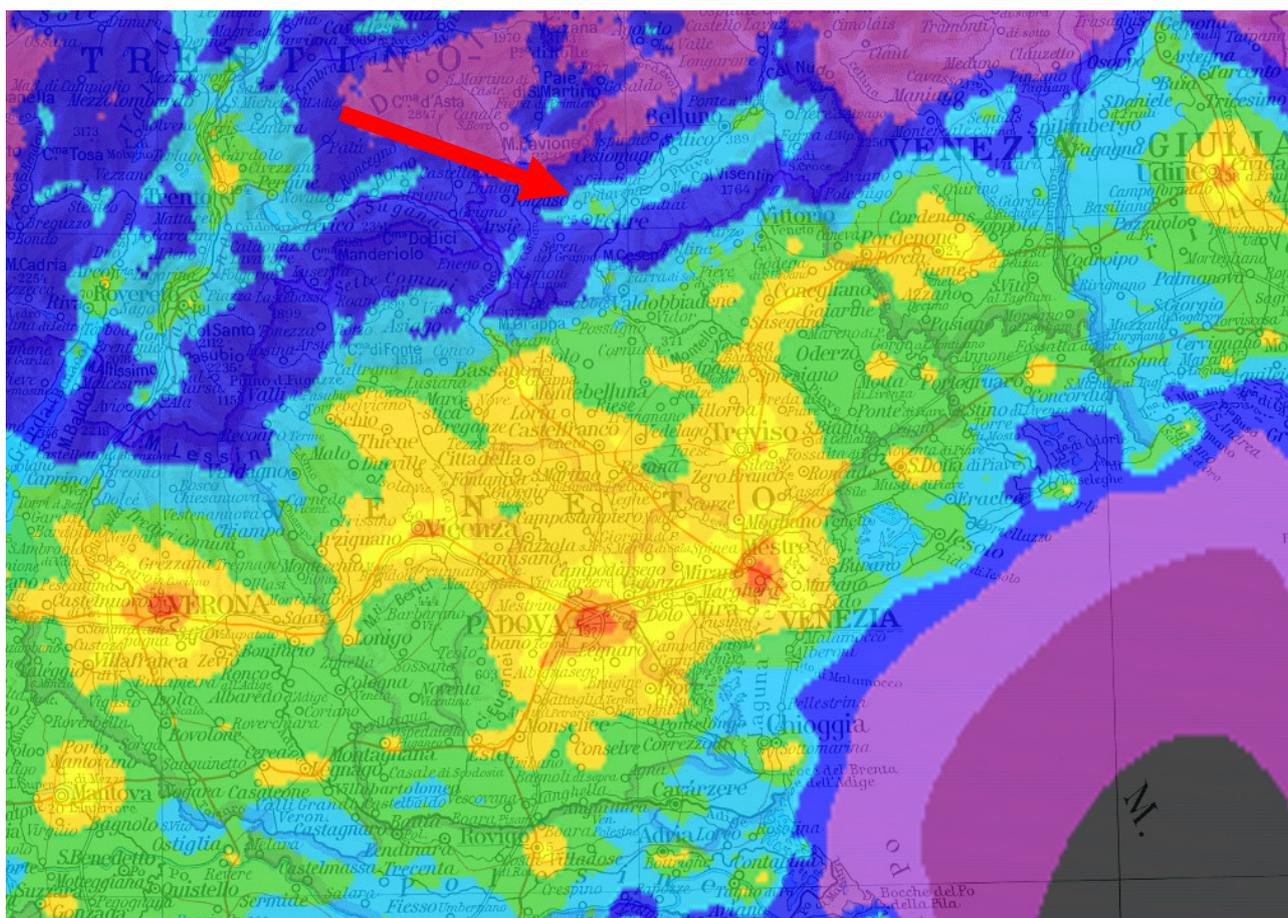


Figura 1.26: Mappa 2 - La visibilità delle stelle ad occhio nudo in parte del nord Italia. Passando da un livello a quello superiore si ha una perdita di visibilità pari a 0,2 magnitudini. Il territorio del Comune di Pedavena ricade nella zona azzurro-verde, a queste zone corrisponde una perdita di magnitudine inferiore a 0,3, comportando la perdita della visibilità del 10-15% delle stelle. Tratto dal Rapporto ISTIL 2001, P. Cinzano, F. Falchi, C.D.Elvidge, © ISTIL 2001, ISBN 88-88517-00-6.

Le mappe mostrate sono state calcolate basandosi sui dati dei satelliti Defense Meteorological Satellite Program dell'U.S. Air Force, applicando un sofisticato modello matematico della diffusione della luce in atmosfera. La prima mostra i livelli di inquinamento luminoso indicando la brillantezza artificiale del cielo notturno rapportandola a quella naturale di un sito non inquinato. Il livello del nero indica siti dai quali allo zenith il cielo ha una luminanza artificiale inferiore all'11% di quella naturale. Il blu dall'11% al 33%, il verde dal 33% al 100%, il giallo dal 100% al 300%, l'arancio dal 300% al 900%, il rosso oltre il 900% e sino a 27 volte il valore della luminanza naturale del cielo. La seconda mappa riportata rappresenta il degrado della



visibilità delle stelle ad occhio nudo: indica quale sia la perdita di magnitudini visuali normalmente osservabili da una data località.

È evidente che Pedavena inteso come centro urbano principale si trova in una situazione particolarmente privilegiata in quanto isolata e protetta dal resto del territorio e dal capoluogo di provincia. E' quindi poco influenzato dall'inquinamento luminoso diffuso, anche se percepibile sino a 300km di distanza, provocato dal capoluogo medesimo e comunque dalla vicina pianura veneta.

L'orografia contribuisce quindi a schermare parte del territorio dall'inquinamento luminoso globale ma non da quello della vicina cittadina di Feltre e dall'inquinamento autoprodotta.

Il cielo di Pedavena, si trova ad essere inquinato quindi circa il 30% in più del cielo naturale.

Il relativo isolamento di Pedavena non deve indurre a false considerazioni relative ad una situazione migliore rispetto al resto del territorio. Infatti proprio per la sua dislocazione naturale, interventi sconsiderati e fuori controllo, costituiscono elementi di particolare disturbo e fonte di danni irreparabili all'equilibrio naturale delle aree naturali a particolare pregio e predilezione in cui il centro abitato è immerso.

Non dimentichiamo che Pedavena si trova integralmente all'interno del Parco delle Dolomiti Bellunesi, che proprio per le sue caratteristiche risulta protetto da leggi regionali e nazionali ed in particolare dalla L.r. 17/09 per il contenimento dell'inquinamento luminoso.

Il costante e controllato presidio dell'illuminazione vuol dire quindi non solo risparmio energetico, riduzione degli abbagliamenti, miglioramento del comfort visivo e della qualità della vita, ma anche la conservazione dei delicati equilibri naturali in cui è immerso il territorio.

L'elevato impatto sociale delle problematiche connesse alla luce artificiale hanno condotto infatti alla promulgazione della L.R. 17/09 Tale legislazione insiste proprio su tutto il territorio regionale imponendo che tutti i nuovi impianti d'illuminazione siano realizzati a criteri anti-inquinamento luminoso, puntando sulla sostituzione di tutti gli impianti nell'arco di trent'anni, nell'ambito quindi della normale vita operativa di tutti gli impianti.

Si consiglia il controllo e la misurazione della luminanza artificiale del cielo notturno nel territorio comunale con strumentazione adeguata e con cadenza biennale per monitorare l'evoluzione e adottare con tempestività idonei strumenti di contenimento. In altri termini, è solo attraverso una pianificazione attenta e puntuale che sarà possibile garantire un'ottimale applicazione degli strumenti che il presente Piano Regolatore di Illuminazione Comunale mette a disposizione.



2.5- AREE OMOGENEE

Si è già scritto dell'estensione del territorio comunale e dell'articolata presenza di diversi ambiti e destinazioni del territorio che quindi richiedono diversi approcci dal punto di vista illuminotecnico e progettuale.

In questo capitolo ci limiteremo a una sintetica analisi del territorio medesimo per cogliere gli aspetti più significativi degli altri strumenti di pianificazione, in particolare del Piano Regolatore Generale e del PGT.

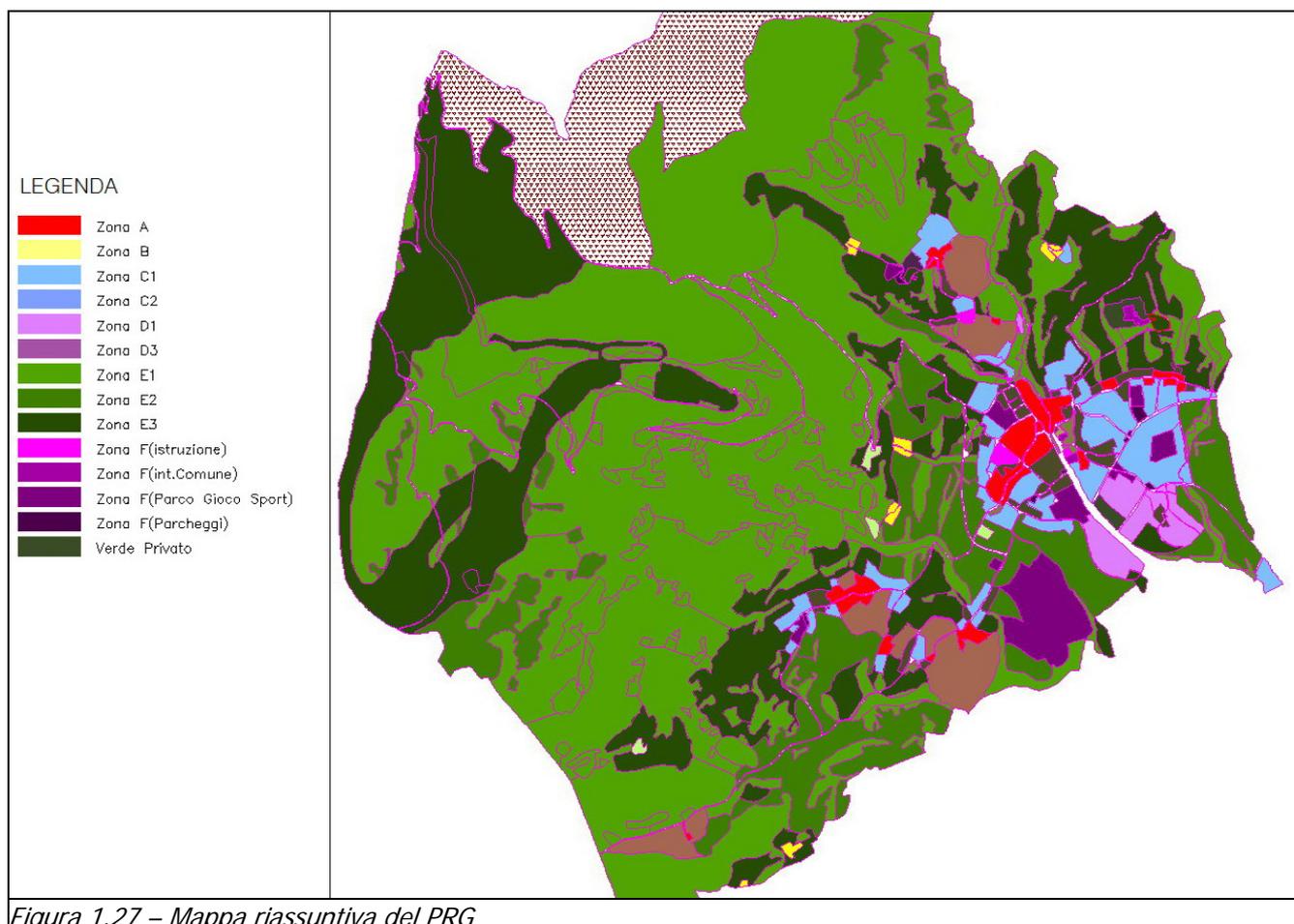


Figura 1.27 – Mapa riassuntiva del PRG

Le aree omogenee in questo caso possono essere identificate in base a una semplice valutazione sensoriale del territorio e in base a criteri puramente di buon senso e questo ci permetterà poi di associare dei modi omogenei di progettazione della luce sul territorio. Le principali aree omogenee che possiamo identificare anche mediante l'aiuto del PRG sono:

- a. Centri storici e/o cittadini, e/o di possibile aggregazione
- c. Aree Agricole,
- d. Aree industriali ed artigianali,
- f. Impianti destinati alla ricreazione sportiva.
Parcheggi
Parchi e zone di salvaguardia ambientale,



Tali aree omogenee sono ovviamente zone limitate di specifica destinazione nell'ambito del PRG ma la loro identificazione non è così obbligatoriamente localizzata in un solo specifico ambito del territorio comunale.

In particolare ai fini di una migliore distribuzione e/o redistribuzione della luce sul territorio si riportano le seguenti osservazioni e considerazioni preliminari sulla tipologia di illuminazione per ogni area omogenea e nella successiva immagine si riporta uno zoom sull'area del centro storico.



Figura 1.28 – Mapa riassuntiva del PRG della sola area del centro abitato principale

a. Aree agricole, boschive o pascoli e zone di salvaguardia ambientale

Dal punto di vista dell'illuminazione il terreno agricolo non mostra particolari rilevanze degne di menzione. La salvaguardia di tale territorio e delle specie vegetali e animali che lo popolano si consegue contenendo e riducendo al minimo le emissioni che possono essere dannose e che possono alterarne le caratteristiche. Dal punto di vista dell'illuminazione essa deve essere per quanto possibile la meno invasiva possibile, contenuta e limitata alle effettive necessità lungo i tracciati viari principali e secondari asfaltati e sterrati.

b. Aree industriali ed artigianali

Un'estesa area industriale ed artigianale si trova di fronte alla Birreria Pedavena dall'altro lato del torrente con diverse vie locali che la percorrono e la uniscono alla SP che porta a Feltre.



Tali aree possono avere anche dal punto di vista dell'illuminazione un notevole impatto sul territorio e la notevole frammentazione non facilita il compito di controllo degli insediamenti.

L'illuminazione di queste aree deve essere realizzata privilegiando aspetti di efficienza e funzionalità e ridotto impatto manutentivo evitando sovra illuminamenti in queste aree assolutamente inutili anche a causa dell'impiego molto limitato.

c. Centri storici e cittadini ed aree pedonali e di possibile aggregazione

L'illuminazione di questo tipo ha necessità spesso tali per cui serve un approccio attento e professionale, che necessità l'affidamento di incarichi professionali dedicati per evitare che gli interventi possano stravolgere la fisionomia notturna sia dei manufatti che dell'ambiente naturale che li ospita. Questo è il tipico intervento sull'illuminazione che necessita ricerca illuminotecnica, qualità, valorizzazione estetica e ambientazione.

Le linee guida per l'illuminazione del centro storico ed alcune proposte di intervento verranno riportate rispettivamente nella parte 3 e nella Parte 5 del piano.

d. Aree Residenziali

Le principali aree residenziali bordano l'attuale centro storico di Pedavena e coincidono con il centro abitato principale.

Le aree residenziali sono e saranno la principale causa dell'espansione urbanistica futura del territorio, è quindi necessario tenere sotto controllo i loro sviluppi sia negli impianti tecnologici pubblici, sia nelle nuove lottizzazioni private.

L'illuminazione di tali aree deve unire aspetti prettamente funzionali e di efficienza nell'illuminazione stradale, a interventi di tipo estetico e di valorizzazione del territorio per permetterne una migliore e gradevole fruizione notturna.

e. Aree Verdi

Il territorio è immerso nel verde dei pascoli e dei boschi con numerose vie pedonali (sentieri) che lo percorrono per permettere interessanti escursioni anche che i turisti che vi si trovano a soggiornare. Non esistono quindi estese aree attrezzate a tale scopo se non alcune aree attrezzate con giochi per bambini (anche attorno alla chiesa parrocchiale o nelle zone dei centri sportivi).

L'illuminazione di queste limitate aree deve assolvere a una triplice funzione: di valorizzazione, sicurezza e salvaguardia e non alterazione dell'ambiente naturale notturno e dei cicli biologici di flora e fauna soprattutto in un territorio protetto quale è il territorio di Pedavena.



f. Impianti destinati alla ricreazione sportiva

Le aree di ricreazione sportiva si trovano principalmente dietro gli stabilimenti della Birreria Pedavena, ed alcuni limitati impianti sportivi si trovano ai margini dell'area sportiva della sponda di sinistra del torrente.

Tali impianti necessitano di maggiore attenzione soprattutto dal punto di vista illuminotecnico in quanto possono costituire una delle principali forme di inquinamento luminoso e ottico, soprattutto se di grandi dimensioni.

Questo aspetto è ancora più evidente e da monitorare se si considera che, quantunque la loro accensione sia limitata nel tempo, si rischia di influenzare l'intero ecosistema della montagna per le intensità luminose che detti impianti sono in grado di erogare.



3 – CENSIMENTO IMPIANTI

3.1- ILLUMINAZIONE PUBBLICA: STATO DI FATTO

L'analisi effettuata sugli impianti d'illuminazione pubblica presenti sul territorio comunale ha permesso di riscontrare in generale un'estesa obsolescenza dei corpi illuminanti, come sarà nostra cura evidenziare successivamente commentando l'analisi statistica tematica del territorio.

Le aree tematiche analizzate sono le seguenti:

1. Tipologie di applicazioni
2. Tipologie di corpi illuminanti
3. Tipologie di sorgenti luminose
4. Tipologie di sostegni

La base di dati è ovviamente costituita dal parco che conta **882 punti luce** (ad esclusione degli impianti sportivi pubblici e di 4 apparecchi momentaneamente rimossi e non considerati in questa analisi) con un errore percentuale dell'ordine del 1% (massimo 6-10 punti luce) che risulta dal confronto del censimento, con la documentazione esistente e con i lavori in corso di realizzazione e con gli impianti di proprietà comunale o privata (lottizzazioni in corso d'acquisizione). Tale errore è da considerarsi più che accettabile per un'analisi statistica che ha come obiettivo l'evidenziazione delle caratteristiche essenziali dell'illuminazione sul territorio e la rilevazione di alcuni parametri di qualità della luce di Pedavena. La proprietà degli impianti è totalmente del comune.

1. Tipologie di applicazioni

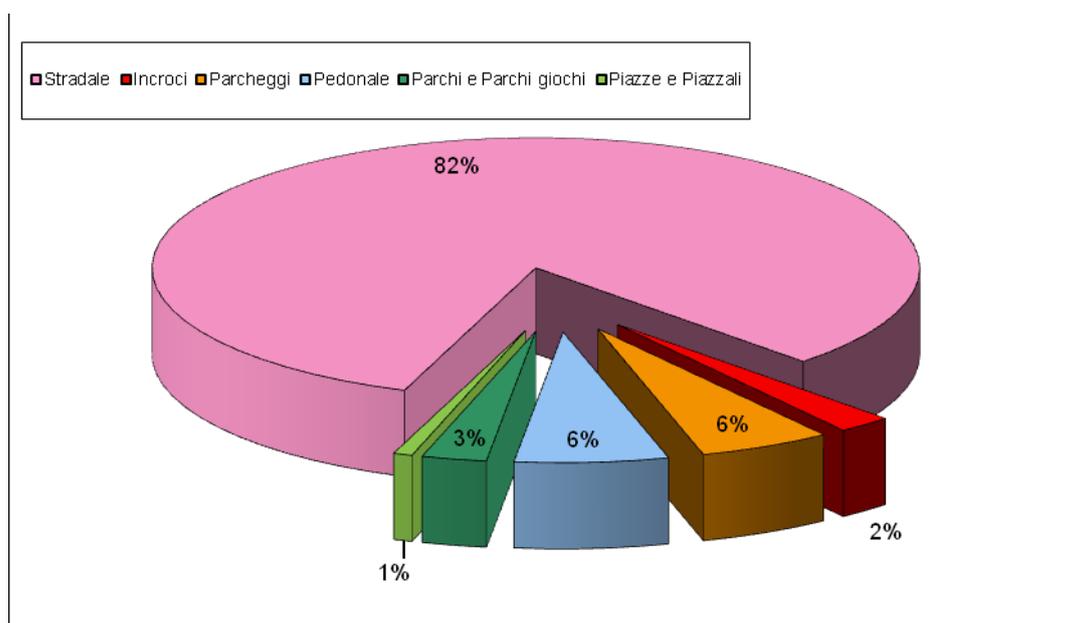


Grafico 1.1: Tipologia di applicazione degli apparecchi d'illuminazione pubblica

Il grafico sopra riportato mostra la distribuzione delle sorgenti luminose in funzione dell'applicazione. Le considerazioni sono le seguenti:



1. L'illuminazione stradale rappresenta, se comprensiva dell'illuminazione per gli incroci, delle rotatorie e dei parcheggi, la gran parte del parco lampade con oltre il 90% del totale.
2. L'illuminazione di tipo aggregativa è di solo il 10%, e questo evidenzia un ridotto impiego di una illuminazione che non sia prettamente funzionale. Mediamente per avere un equilibrio minimo fra illuminazione funzionale ed aggregativa questa percentuale dovrebbe essere un po' più elevata almeno del 13-15%.

Se deve nascere una considerazione utile per l'amministrazione comunale è quella che è necessaria una maggiore attenzione rivolta alla luce con un approccio più di tipo qualitativo piuttosto che funzionale come vedremo nelle successive considerazioni.

In generale a questo punto è utile comprendere in funzione delle tipologie dei corpi illuminanti come si sia proceduto all'illuminazione di ciascun ambito del territorio.

Tipo di Applicazione	Quantità
Stradale	725
Incroci	20
Parcheggi	49
Pedonale	57
Parchi e Parchi giochi	24
Piazze e Piazzali	7

CENSIMENTO: Tutti i dati relativi all'applicazione sono raccolti nell'allegato 1 - Censimento disponibile solo nella versione multimediale del piano, filtrando il data base per 'Applicazioni'.



2. Tipologia degli apparecchi illuminati

Questa valutazione comprende il legame che dovrebbe esistere tra la funzionalità e la tipologia d'apparecchio e la presenza di anomalie.

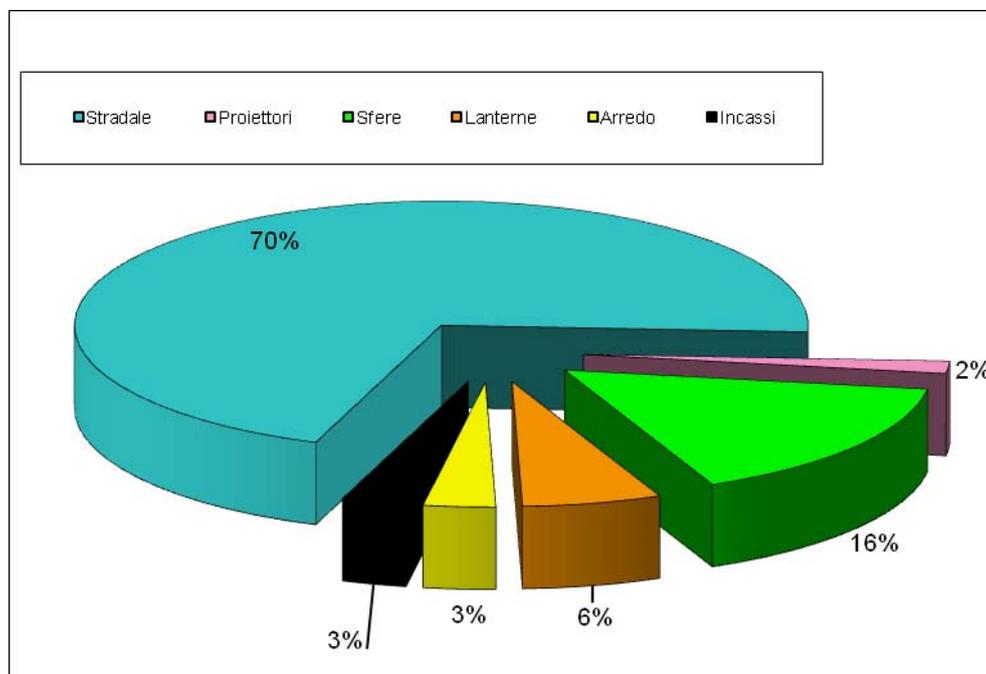


Grafico 1.2: Tipologia di apparecchi per l'illuminazione pubblica

Si rileva:

- Il **75% dei punti luce sono di tipo stradale** e utilizzati in ambito stradale. Se le applicazioni di tipo stradale erano oltre il 90% del totale significa che una parte non trascurabile degli apparecchi d'arredo o altro tipo sono impiegati anche in ambito stradale. Questo implica che pur essendo modesta l'illuminazione di tipo non meramente funzionale si è comunque cercato di arricchire il territorio con apparecchi di tipo diverso ed in particolare d'arredo che uniscono all'illuminazione del territorio una ricerca di riqualificazione estetica dello stesso. Le scelte del passato e la presenza di numerosi punti luce stradali oggi obsoleti o di apparecchi inefficienti concorrono inoltre a far sì che l'illuminazione non sia all'altezza delle attuali esigenze come emergerà anche da successivamente considerazioni.
- Gli **apparecchi d'arredo sono complessivamente il 25%** del totale, una cifra particolarmente elevata ed interessante nella ricerca di valorizzazione del territorio. Purtroppo la presenza di un numero elevato di punti luce del tipo a diffusione libera tipo sfera (pari al 16% del totale), molto utilizzate in un recente passato, vanifica gran parte degli sforzi di valorizzazione e di ricerca estetica.
- Gli **apparecchi del tipo a proiettore** sono in effetti, se escludiamo gli impianti sportivi, molto limitati e pari al **2%** complessivo dei punti luce, che è una cifra trascurabile.



Tipo di apparecchio	Quantità
Stradale	620
Proiettori	14
Sfere	141
Lanterne	54
Arredo	28
Incassi	25

Le tipologie del tipo ad incasso non sono presenti in modo eccessivo (circa 25). Resta evidente la necessità in futuro di continuare a non impiegare tali tecnologie in quanto particolarmente inquinanti e inutili nell'economia di una illuminazione efficace del territorio e della sua valorizzazione.

Le tre categorie principali stradale, arredo e proiettori, sono state di seguito opportunamente suddivise in sotto categorie per una migliore caratterizzazione.

a. Stradale

Tipo di apparecchio	%
Vetro piano	37
Ottica aperta	39
Vetro curvo	24

Come si evince dalle tipologie di apparecchi stradali utilizzati su **620 di tipo stradale** abbiamo la seguente distribuzione:

- Il **39% sono del tipo a ottica aperta**, e presumibilmente apparecchi obsoleti;
- il **37% sono del tipo a vetro curvo**, e sicuramente non conformi alla legge 17/09;
- il **24% sono del tipo a vetro piano**, ma non sempre conformi alla legge.

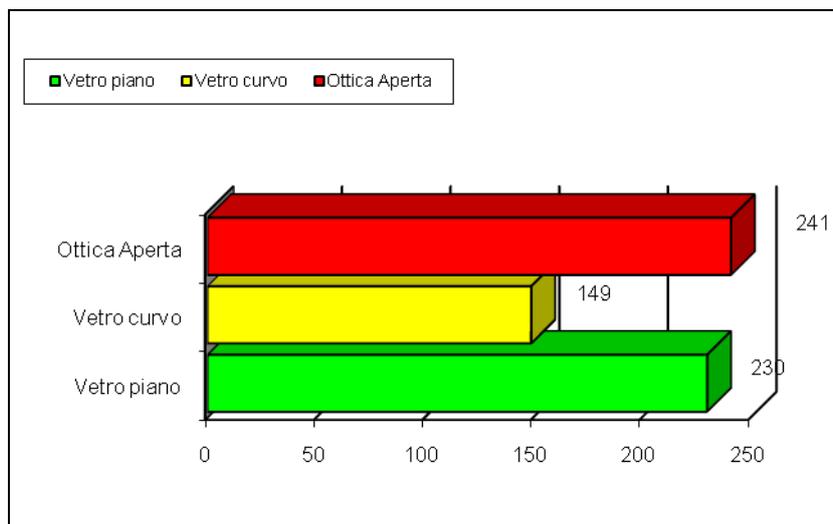


Grafico 1.3: Tipologia di apparecchi per l'illuminazione pubblica stradale



Segue una tavola sinottica delle tipologie stradali presenti sul territorio comunale identificando modelli con nome e marca o se ignoti con un progressivo "corpo XX", utilizzato anche nella tabella del censimento dei punti luce (Allegato 1 – PARTE 1 del presente PICIL).

Fra parentesi nelle didascalie sono indicate le quantità ritrovate sul territorio comunale.

STRADALE – Ottica aperta				
T I P O L O G I E				
	Fivep – Orio/simili (218)	Fidenza Vetraria (15)	Corpo 03 (3)	Fivep - Alis (4)
				
	Corpo 04 (2)	Corpo 08 (2)		

Tavola 1.1: Tipologia degli apparecchi illuminanti stradali con ottica aperta

STRADALE – Vetro Curvo				
T I P O L O G I E				
	Fivep-Orio/corpo 04 (12)	Faeber - Kappa (89)	Philips – Iridium (45)	Corpo 11 (2)

Tavola 1.2: Tipologia degli apparecchi illuminanti stradali con vetro curvo



STRADALE – Vetro Piano	
T I P O L O G I E	
	Philips – Iridium (230)

Tavola 1.3: Tipologia degli apparecchi illuminanti stradali con vetro piano

Queste 3 tavole evidenziano quante e quali tipologie sono state individuate solo in ambito stradale sul territorio comunale. Le nuove tipologie (a vetro piano) sono di un solo tipo, si consiglia di mantenere tale tipologia come di riferimento per favorirebbe economie di scala anche manutentive ed inoltre una immagine più uniforme e gradevole del territorio anche dal punto di vista dell'illuminazione.

Le scelte del comune evidenziano una buona uniformità degli interventi soprattutto degli ultimi anni che hanno teso ad eliminare troppi modelli di apparecchi sul territorio privilegiando un prodotto di alta qualità ed efficacia illuminante.

Attenzione per il futuro scegliere esclusivamente il modello sopra riportato nella sola versione a vetro piano.



b. Arredo Urbano

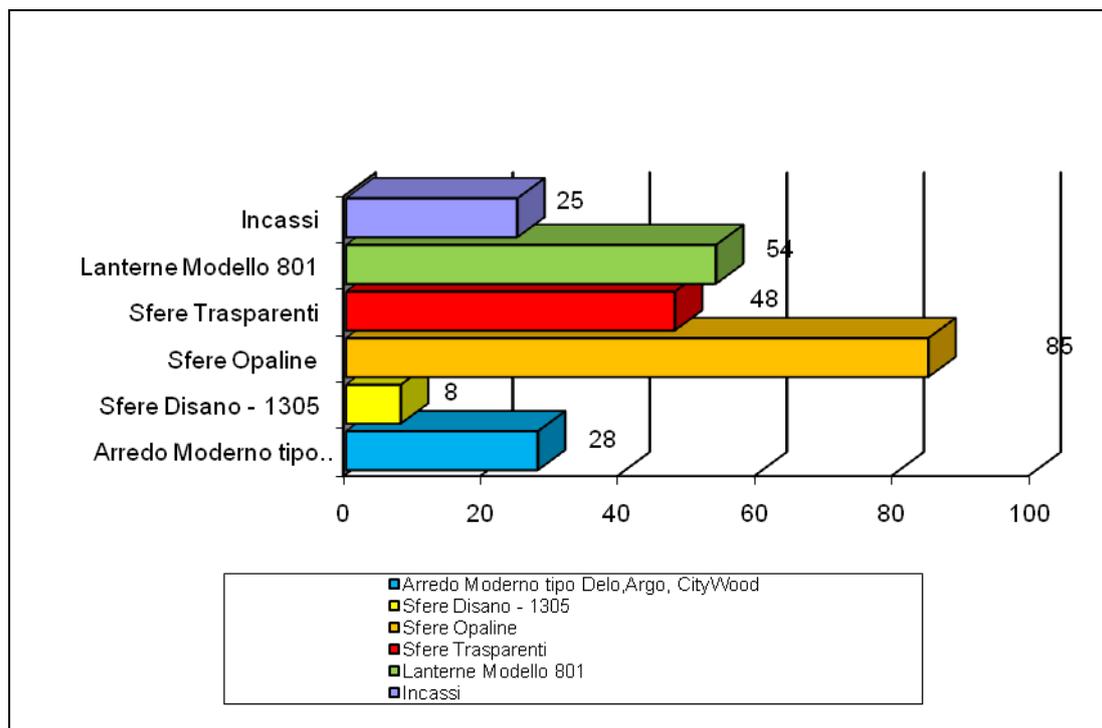


Grafico 1.4: Tipologia degli apparecchi illuminanti d'arredo urbano

Nel caso dell'arredo urbano i punti luce presenti sono circa 248. Essi possono essere suddivisi nelle seguenti sub categorie:

Tipo di apparecchio	%
Arredo Moderno tipo Delo,Argo, CityWood	11
Sfere Disano - 1305	3
Sfere Opaline	34
Sfere Trasparenti	20
Lanterne Modello 800 oppure 801	22
Incassi	10

Più interessante, nella distribuzione delle tipologie di corpi illuminanti d'arredo, è capire i modelli oggi maggiormente diffusi fra i prodotti considerati e il loro grado di efficacia illuminante.

Nello specifico gli apparecchi d'arredo più comuni sono:

- sfere e similari con il 57% del totale
- Lanterne con il 22% del totale



Tavola sinottica delle tipologie di apparecchi d'arredo.

SFERE E LANTERNE			
TIPOLOGIE			
	Disano -1305 (8)	Corpo 01 (85)	Corpo 02 (48)
			Neri - 800-801 (54)

Tavola 1.4: Tipologia degli apparecchi illuminanti d'arredo tipo sfera o a fungo.

Purtroppo le tipologie che da sole fanno oltre il 57% del totale piuttosto comuni in passato sono tipologie assolutamente inefficienti e, ad esclusione di quelli conformi alle leggi regionali, anche piuttosto inquinanti e fonti di abbagliamenti molesti.

Se ne sconsiglia in futuro l'installazione per qualsiasi tipo di applicazione e ambito anche nella versione conforme alla L.r.17/09.

Per quanto riguarda la tipologia lanterna è comunque impiegabile in ambiti limitati, pedonali e di valorizzazione, ma nella versione conforme alla L.r.17/09 (modelli 803 e 804) come si vedrà nella successiva sezione conformità alla L.r.17/09.

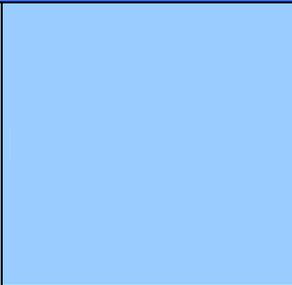
ARREDO URBANO			
TIPOLOGIE			
	Iguzzini - Argo (2)	Iguzzini - Delo (8)	Iguzzini - CityWoody (28)
			

Tavola 1.5: Tipologia degli apparecchi illuminanti d'arredo a Lanterna

Tutti tali apparecchi modello IGuzzini sopra riportati sono di nuova generazione ed a buon rendimento illuminotecnico sono quindi impiegabili anche in futuro.



INCASSI E ALTRI			
TIPOLOGIE			
	Corpo 09 (9)	Corpo 12 (12)	Corpo 14 (4)

Nello specifico:

tali sistemi d'illuminazione non hanno alcun valore dal punto di vista illuminotecnico ma esclusivamente di tipo decorativo. Se ne sconsigli quindi sempre l'utilizzo se non in modo molto limitato e sporadico.

Delle tre tipologie sicuramente quelle più adeguate sono quelle a led denominate corpo 09 in quanto per lo meno hanno un bassissimo impatto energetico ed in quanto conformi alla legge regionale, i sistemi posti sul ponte in legno che attraversa il torrente denominati corpo 14 trovano anche essi una giusta collocazione, mentre i sistemi denominati Corpo 12 posti lungo la scalinata della chiesa parrocchiale non sono conformi alla legge regionale in quanto prevedono emissioni oltre i 90% ma soprattutto sono fonte di forte abbagliamento per chi percorre la scalinata, sono quindi i meno adeguati dei tre.

L'utilizzo di tali sistemi illuminanti deve comunque rimanere limitato in futuro.



c. Proiettori

Nel Comune di Pedavena vi è un utilizzo piuttosto limitato di sistemi illuminanti tipo proiettore, è comunque interessante capire l'utilizzo che se ne fa per verificare se è un utilizzo adeguato o tali sistemi illuminati avevano valide alternative con un maggior controllo del flusso luminoso. Da questa valutazione sono esclusi i proiettori impiegati in ambito impianti sportivi in quanto per tali applicazioni il proiettore è sicuramente il corpo illuminante più adeguato.

Ne sono stati censiti solo 14 così distribuiti se suddivisi per applicazione:

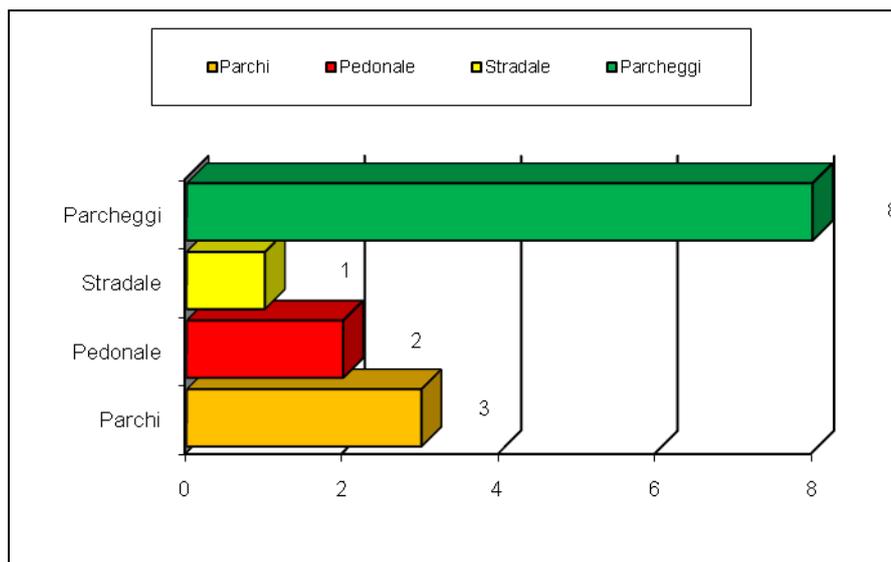


Grafico 1.5: Distribuzione degli apparecchi illuminanti tipo Proiettore

Le applicazioni in cui sono più anomale sono sicuramente quelle pedonale e di parchi dove un uso sbagliato può provocare problemi di qualità della luce, abbagliamenti, sicurezza e inquinamento ambientale notturno.

L'utilizzo di tali sistemi illuminanti deve comunque rimanere limitato in futuro, in quanto il loro utilizzo spesso implica un limitato controllo delle potenze installate e un limitato controllo del flusso luminoso.

CENSIMENTO: Tutti i dati relativi ai tipi di apparecchi, ai sistemi di chiusura ed ai modelli sono raccolti nell'allegato 1 - Censimento disponibile solo nella versione multimediale del piano, filtrando il data base per 'Tipo apparecchi', 'Tipo chiusura' e 'Modello'.



3. Tipologia di sorgenti luminose

Per quanto riguarda i tipi di lampade installate si rileva quanto segue:

- Il **35% dei punti luce sono ancora del tipo ai vapori di mercurio**, che secondo la Direttiva Europea 2002/95/CE non possono essere più prodotte dal 2004 e vendute dal 2006, visto il loro potere inquinante e che nel tempo devono progressivamente essere eliminate.
- Il **61% dei punti luce sono del tipo al sodio alta pressione** e questo denota che il processo di riconversione degli impianti con lampade al sodio alta pressione sia già partito.
- Esiste sul territorio in modo ormai non più trascurabile una discreta presenza di sorgenti agli ioduri metallici tradizionali (a bassa efficienza) pari al 5% del totale ed del tipo a bruciatore ceramico (ad alta efficienza) pari al 2% del totale.
- Sono infine presenti in modo limitato le altre tipologie di sorgenti.

Tipo di sorgente	Quantità
Mercurio	310
Sodio Alta Pressione	537
Ioduri Metallici	22
Fluorescenza compatta	4
Led	9

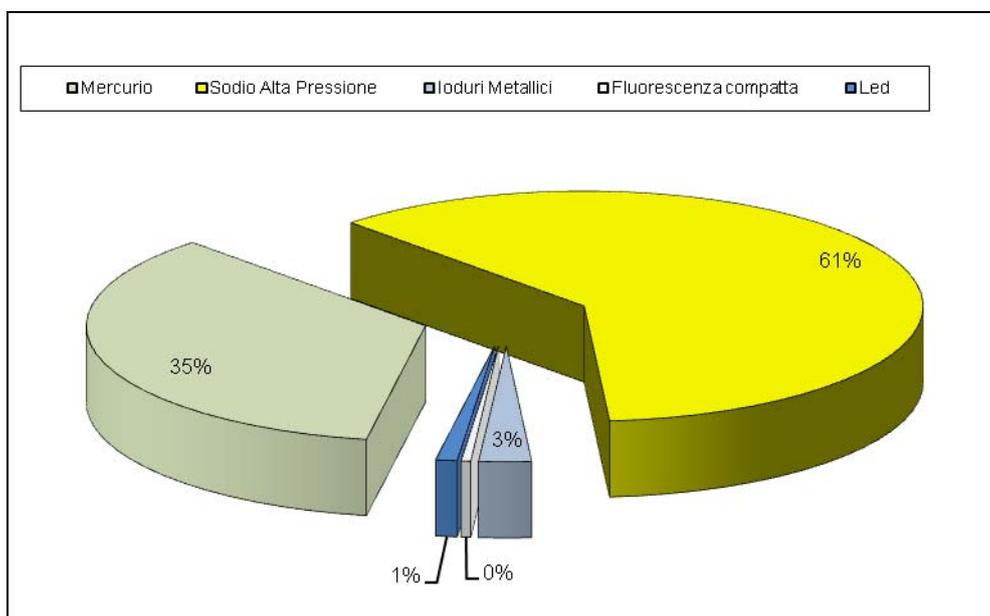


Grafico 1.6: Tipologia delle sorgenti luminose

- **le potenze medie impiegate** (esclusi i campi sportivi) sono di **110 W** che è un valore piuttosto elevato anche a causa della presenza di numerose sorgenti ad elevata potenza di bassa efficienza (mercurio) ed interventi di riqualificazione realizzati principalmente con potenze intermedie nonostante la conformità del centro abitato.



Nel capitolo sull'*energy saving* seguirà nel merito una proposta di adeguamento. Partendo da questa base e sfruttando le nuove tecnologie si può pensare di intervenire riducendo tale media a valori attorno a valori attorno a 82-85W a fronte di un incremento comunque del flusso luminoso.

- **L'efficienza media è di 80 lm/W** è una efficienza non particolarmente elevata nonostante ci siano 2 fattori contrastanti che contribuiscono ad ottenere questo risultato:
 1. La presenza di oltre il 33% dei punti luce ancora ai vapori a mercurio di ridotta efficienza tende a ridurre il valore medio
 2. La presenza di sorgenti ad elevata efficienza e potenza specifica (che per natura costruttiva sono generalmente più efficienti) tende ad incrementare questo valore medio

Facendo le opportune simulazioni si può ipotizzare, in un piano di riassetto del territorio che prevedere:

- la riduzione delle potenze specifiche, ove troppo elevate, in impianti sovradimensionati,
- L'aumento dell'efficienza generale delle sorgenti, negli impianti negli efficienti,

di poter incrementare l'efficienza media portandola attorno al 94-96 lm/W con un incremento notevole dell'illuminazione.

Le potenze più diffuse sono per oltre il 95 % dei casi sorgenti fra 100 W sodio e 125 W Mercurio sembra che gli interventi sul territorio abbiano sino ad ora mirato a sostituire il mercurio con sorgenti di minore potenza dal tipo da 100W.

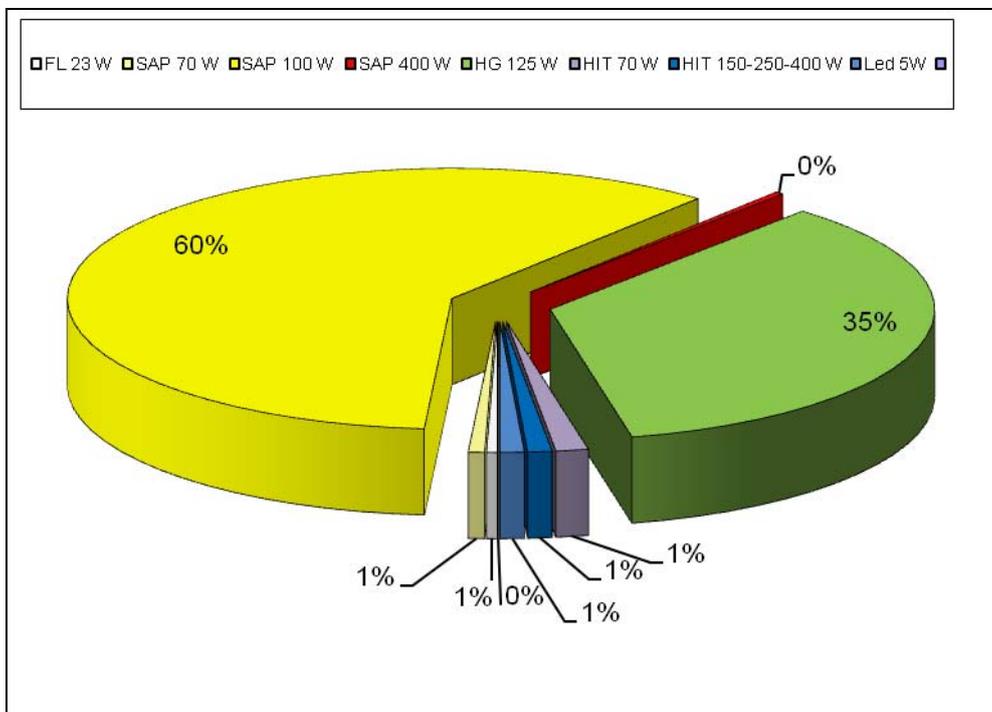


Grafico 1.7: potenze delle sorgenti luminose installate (stimate)

CENSIMENTO: Tutti i dati relativi alle sorgenti ed alle potenze installate sono raccolti nell'allegato 1 - Censimento disponibile solo nella versione multimediale del piano, filtrando il data base per 'Sorgente' e 'Potenza'.



4. Sostegni e linee

Tipo di supporto	Quantità
Frusta	275
Testapalo	305
Testapalo + Sbraccio	243
Parete + Sbraccio	26
Parete + Sospensione	5
Catenaria	3

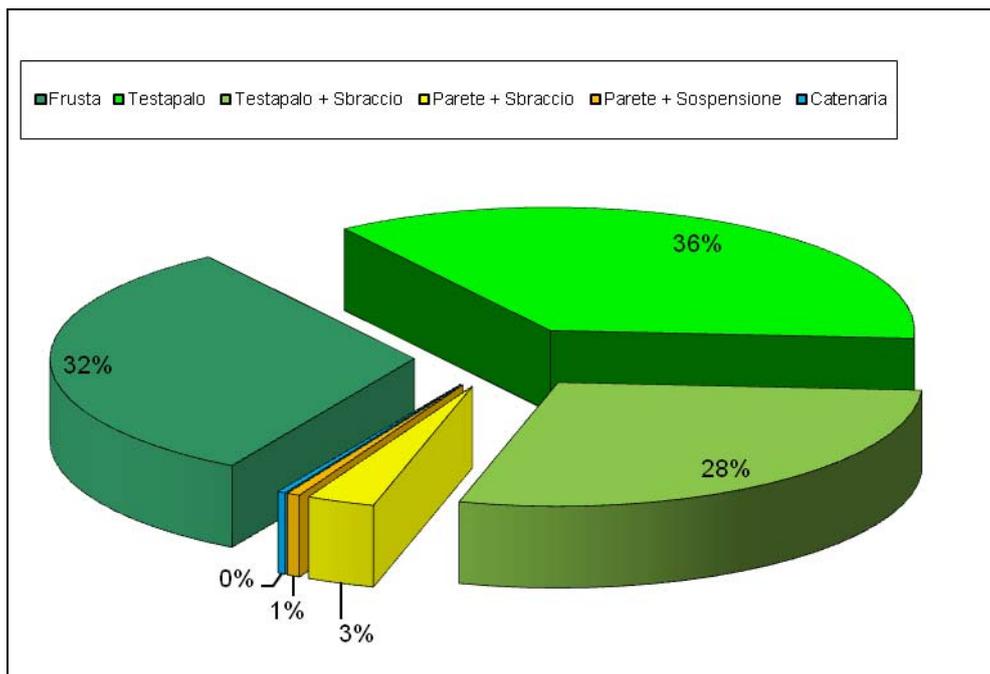


Grafico 1.8: Tipologia di sostegni e supporti

Su 857 sostegni (sono esclusi incassi a terra) Le **varietà più diffuse sul territorio comunale** sono ovviamente la tipologia **testapalo, frusta e testapalo + sbraccio con oltre il 97% dei punti luce totali.**



5. Condizioni dei sostegni

Su un **totale di 854 sostegni** (compresi quelli installati a parete) si osserva che:

1. **n. 666 sono in acciaio zincato** così suddivisi:
 - **n. 611** sono in buone condizioni di conservazione.
 - **n. 55** sono in condizioni che meriterebbero un ricondizionamento o la sostituzione.
2. **n. 147 sono in acciaio verniciato** così suddivisi:
 - **n. 141** sono in buone condizioni di conservazione.
 - **n. 1** sono in condizioni ancora accettabili o solo da riverniciare.
 - **n. 5** sono in condizioni che meriterebbero un ricondizionamento o la sostituzione integrale.
3. **n. 37 sono in calcestruzzo centrifugato** e ospitano prevalentemente apparecchi collegati direttamente alla rete e sono alimentati da linee aeree. Le condizioni di conservazione sono complessivamente buone.
4. **n. 35 sono in alluminio** ospitano prevalentemente apparecchi d'arredo e si trovano n buono stato di conservazione.
5. **n. 4 sono in legno** presso i centri sciistici per l'illuminazione dei parcheggi e si trovano n buono stato di conservazione.

Complessivamente quindi le condizioni dei sostegni sono buone anche se una sessantina dovrebbero essere soggetti a ulteriori verifiche.

CENSIMENTO: Tutti i dati relativi alle tipologie dei sostegni, alle loro caratteristiche, ai materiali di cui sono composti, ed al loro stato di conservazione sono raccolti nell'allegato 1 Censimento disponibile solo nella versione multimediale del piano, filtrando il data base per 'Tipo sostegno', 'Materiale sostegno', 'Stato sostegno'.



Particolari di alcuni dei sostegni che devono essere sostituiti e ricondizionati. Per maggiori dettagli sulla messa a norma di vedano il capitolo 2.2 – PARTE 3 del Piano e i capitoli 1 e 2 – PARTE 4 del Piano.



Figura 1.29 – Carrellata di sostegni che devono essere adeguati o completamente sostituiti





Figura 1.30 – Carrellata di basi dei sostegni che devono essere adeguati o completamente sostituiti



6. Linee elettriche e quadri

Per quanto riguarda le linee elettriche è evidente l'importanza di comprendere se gli impianti di distribuzione elettrica sono idonei per tali attività, senza escludere o dimenticare che gli stessi devono essere anche sicuri in caso di eventi accidentali e adeguatamente isolati elettricamente anche nei confronti degli agenti atmosferici.

Per quanto riguarda le linee elettriche su circa **882 punti luce**:

- **54** punti luce sono alimentati da **linee aeree** e di questi almeno 20 sostegni sono alimentati ancora alla vecchia maniera con un sistema trifase aereo con linee scoperte indipendenti a vista;
- **11** punti luce sono del tipo con cavi di alimentazione **a parete**;
- **817** sono del tipo con cavi di alimentazione **interrati**.

Le linee aeree sembrano quindi presenti in modo limitato sul territorio ma alcune di queste linee necessitano di una immediata messa a norma in quanto i punti luce sono alimentati ancora con 3 fili aerei scoperti che possono costituire un elemento di pericolo.

Non sembrano essere presenti linee aeree promiscue.

La messa a norma degli impianti d'illuminazione a parete sarà essenzialmente più facile in quanto si dovrà solo fare attenzione nella ridefinizione dei percorsi alle distanze di sicurezza.

Nella successiva Parte 3 del Piano sono disponibili le specifiche tecniche per la realizzazione degli impianti elettrici e nella Parte 4 le priorità di intervento.

CENSIMENTO: Tutti i dati relativi alle linee aeree sono raccolti nell'Allegato 1 - Censimento disponibile solo nella versione multimediale del piano, filtrando il data base per 'Tipo Linea'.



Particolari di linee aeree che devono essere messe a norma o interrate. In particolare di evidenziano alcuni cablaggi a "cuspidi" su sostegni non idonei per linee aeree. Per maggiori dettagli sulla messa a norma di vedano il capitolo 2.2 – PARTE 3 del Piano e i capitoli 1 e 2 – PARTE 4 del Piano.



Figura 1.31 – Situazioni che necessitano interventi



Per quanto riguarda i quadri elettrici si allega uno schema delle principali evidenze rilevate:

ID	QUADRO	VIA	Posizione	STATO Quadro	>IP 64	Fasi	Conformi	Potenze Installate [kW]	Regolatori di Flusso o Spegnimento (h24)
1	Q0001_PD	VIALE VITTORIO VENETO	a muro	Buono	Si	3	Si	16,5	h24
2	Q0163_PD	VIA CANTOLAR	a torretta	Buono	Si	1	Si	7,0	h24
3	Q0265_PD	VIA A. CRICO	a palo	Buono	Si	1	Verificare	1,3	No
4	Q0273_PD	VIA A. CRICO	a torretta	Buono	Si	1	Si	1,7	No
5	Q0317_PD	VIA A. VOLTA	a torretta	Buono	Si	1	Verificare	13,8	h24
6	Q0432_PD	VIA ROMA	a torretta	Buono	No	1	Si	1,0	No
7	Q0499_PD	VIA LEONARDO DA VINCI	a torretta	Buono	Si	1	Si	4,1	h24
8	Q0556_PD	VIA SEGA BASSA	a torretta	Buono	Si	1	Si	2,8	h24
9	Q0603_PD	VIA COLLI DI MURLE	a torretta	Buono	Si	1	Si	1,5	No
10	Q0634_PD	VIA TORNAOL	a torretta	Buono	Si	1	Si	7,3	h24
11	Q0676_PD	VIA CARPENE	a muro	Buono	Si	1	Si	0,2	No
12	Q0692_PD	VIA RISORGIMENTO	a muro	Buono	Si	1	Si	4,5	h24
13	Q0725_PD	VIA G. LUCIANI	a torretta	Buono	Si	1	Si	5,5	No
14	Q0796_PD	VIA RISORGIMENTO	a palo	Buono	Si	1	Verificare	0,6	No
15	Q0798_PD	VIA A. DANTE	a torretta	Buono	Si	3	Si	15,3	Si
16	Q1051_PD	VIA A. VECELLIO	a torretta	Buono	Si	1	Si	4,0	ACCORPATI Si
17	Q1098_PD	VIA NORCEN	a torretta	Buono	Si	3	Si	3,6	
18	Q1121_PD	VIA BELVEDERE	a torretta	Buono	Si	1	Si	0,5	No
19	Q1166_PD	VIA FACEN	a muro	Buono	Si	1	Si	8,0	h24
20	Q1240_PD	VIA VENEZIA SECCA	a torretta	Buono	Si	1	Si	1,2	h24
21	Q1277_PD	VIA TEVEN	a torretta	Buono	Si	1	Si	4,3	h24
22	Q1328_PD	VIA TRAVAGOLA	a torretta	Buono	Si	1	Si	3,0	h24
23	Q1337_PD	VIA CROCE D'AUNE	a palo	Arrugginito	Si	1	Adeguare	0,3	No
24	Q1339_PD	FRAZ. CROCE D'AUNE	a palo	Arrugginito	Si	1	Adeguare	2,8	ELIMINATO
25	Q1343_PD	FRAZ. CROCE D'AUNE	a muro	Buono	Si	1	Si		No

La tabella evidenzia 4 quadri che necessitano il ripristino della tenuta, ed almeno 2 che richiedono degli interventi su componenti elettrici.



				
Q0432_PD	Q0499_PD – RIFATTO 2008	Q0556_PD	Q0603_PD	Q0634_PD
				
Q0676_PD	Q0692_PD	Q0725_PD	Q0796_PD	Q0798_PD
				
Q1051_PD - Q1098_PD - ACCORPATI		Q1121_PD	Q1166_PD	Q1240_PD
				
Q1277_PD	Q1328_PD	Q1337_PD	Q1339_PD ELIMINATO	Q1343_PD



Condizioni dei corpi illuminanti

Un'analisi dello stato di fatto non può esimersi dal valutare lo stato dei corpi illuminanti presenti sul territorio ai fini dell'obsolescenza e della capacità di illuminare.

Nell'analisi sotto riportata non viene fatta una valutazione sulla conformità alla legge regionale infatti quest'ultima è rimandata ai successivi paragrafi e sono esclusi i proiettori di tipo sportivo.

Stato dell' apparecchio	Quantità
Accettabile	2
Buono	371
Inefficiente	166
Obsoleto	343

I dati che spiccano maggiormente sono:

- **il 19% di punti luce del tipo inefficiente;**
- **il 39% di apparecchi obsoleti;**
- **il 42% sono di nuova generazione**
- **la restante parte sono in condizioni accettabili.**

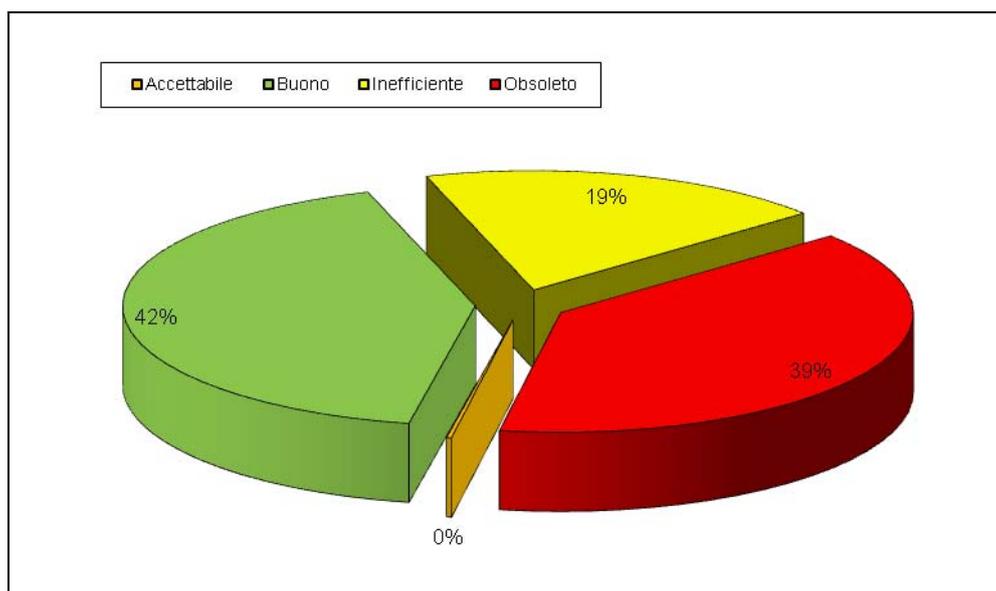


Grafico 1.9: Stato di conservazione dei punti luce

Messi assieme gli apparecchi inefficienti e quelli obsoleti raggiungono la quota complessiva del 58%, è quindi evidente la necessità di una pianificazione degli interventi futuri in modo mirato più coordinato in direzione dell'efficienza senza trascurare la qualità estetica degli impianti.



7. Confronto dell'illuminazione comunale con i parametri medi regionali e nazionali

Parametro 1. Numero di punti luce ogni 1000 abitanti

Riferimenti bibliografici:

- analisi condotta su circa 200 comuni compresi fra 800 e 500.000 di abitanti
- Consumi in kWh indicati da Terna a livello, nazionale, regionale e provinciale

Il numero di punti luce rilevato per 1000 abitanti è pari a:

- Media nazionale stimata 90-120 p.ti luce
- Analisi condotta su 200 comuni Italiani 100-120 p.ti luce

- **Pedavena 197 p.ti luce**

Considerazioni: Il numero di punti luce è mediamente ben superiore a quello della media nazionale.



Parametro 2. Numero di punti luce ogni km2 di superficie

Riferimenti bibliografici:

- stato dell'illuminazione rilevato dalle regioni del nord Italia nel 2003 aggiornato al 2010
- analisi condotta su circa 200 comuni compresi fra 800 e 500.000 di abitanti

Il numero di punti luce rilevato per km2 è pari a:

- Media dei comuni delle Regioni Nord Italia 60 p.ti luce/km2

- **Pedavena 35 p.ti luce/km2**

Considerazioni: Il numero di punti luce è decisamente inferiore a quello della media del territorio regionale e nazionale. Questo è dovuto evidentemente anche alla orografia del territorio (molto articolata) ed alla estensione del comune. E' evidente quindi che questa non si tratta di una carenza del comune ma di una logica conseguenza del fatto che gran parte del territorio è montagnoso ed impervio quindi non adatto ad ospitare insediamenti ed un numero elevato di punti luce.



Parametro 3. Potenza installata media

Riferimenti bibliografici:

La potenza media installata è pari a:



- Analisi condotta su 200 comuni Italiani 100-120 W
- **Pedavena** **110 W**

Considerazioni: La potenza media installata è assolutamente nella norma se analizzata superficialmente. Un'analisi più dettagliata evidenzia che per le caratteristiche del comune, ed i suoi principali parametri di influenza dell'illuminazione, la potenza media installata è piuttosto elevata infatti il territorio non è attraversato da vie di comunicazione principali, è piuttosto montagnoso ed impervio, è immerso nella natura, non sussistono esigenze particolari di elevate potenze installate.

Sarà necessario lavorare su questo parametro in futuro più che sulla quantità di punti luce, per non creare eccessivi squilibri al territorio e una crescita esponenziale:

- Dei costi dell'illuminazione: anticipiamo infatti rispetto ai prossimi capitoli quanto è molto più importante da ogni punto di vista (qualità della luce, sicurezza, etc) una illuminazione uniforme piuttosto che abbondante,
- Delle esigenze di illuminazione: è infatti noto che più si incrementa l'illuminazione più aumenta la necessità di luce anche nelle aree limitrofe o meno illuminate, più aumentano gli squilibri ed i rischi legali alla sicurezza (stradale, pedonale).



3.2- CONFORMITA' DEGLI IMPIANTI ALLA L.R. 17/09

La valutazione della conformità degli impianti d'illuminazione alla legge regionale Veneta n. 17/09, e successive modificazioni e integrazioni, è piuttosto agile in quanto le tipologie di apparecchi installati sono piuttosto ridotte e ben definite, praticamente sull'intero territorio comunale.

Si procederà quindi, sulla scorta dei risultati emersi dalla valutazione dello stato di fatto sul territorio, di cui al precedente paragrafo 3.1, a una identificazione puntuale delle tipologie di apparecchi installati indicando quali siano le possibili azioni correttive.

La valutazione della conformità alla legge n. 17/09 si limiterà in questa sezione del Piano alla sola verifica:

1. dei corpi illuminanti e della loro installazione;
2. delle sorgenti luminose.

Saranno invece limitate le valutazioni relative agli altri tre concetti fondamentali della legge regionale, successivamente approfonditi:

3. luminanze ed illuminamenti sovrabbondanti (valutate nel succ. par. 3.3 in funzione della classificazione del territorio di cui al capitolo 4);
4. ottimizzazione degli impianti d'illuminazione;
5. utilizzo di sistemi per la riduzione del flusso luminoso.

NOTA BENE: La seguente valutazione ha lo scopo di identificare TUTTE le non conformità con la L.r.17/09, questo non vuol dire che gli apparecchi devono essere messi immediatamente a norma, ma sicuramente devono essere messi a norma entro la scadenza di vita naturale degli impianti. Questa analisi è comunque oggetto della PARTE IV del piano in particolare:

- *gli impianti precedenti al 2009 conformi alla precedente L.r. 22/97 NON devono essere adeguati,*
- *In fascia di rispetto, dove appunto ricade Pedavena, gli impianti non conformi alla L.r. 22/97, in data 11 Agosto 2009, devono essere messi a norma della L.r.17/09 entro il 31 agosto 2011.*
- *gli impianti successivi al 2009 non conformi alla L.r. 17/09 devono essere immediatamente adeguati in quanto sanzionabili.*

In particolare:

- *sono da mettere a norma entro il 31 Agosto 2011: n. 480 punti luce*
- *NON è richiesta la messa a norma entro il 31 Agosto 2011 di: n. 244 punti luce*
- *i restanti punti luce sono conformi alla L.r.17/09*

Segue una valutazione su tutti i punti luce.



1. Verifica emissione della luce verso l'alto e tipo di sorgenti luminose

Questo è il principale elemento rilevabile da un'analisi diretta degli apparecchi installati e deve essere valutato per ogni tipologia di apparecchio illuminante anche in funzione delle linee guida di cui al capitolo 5.

a. stradale

Emissione Verso l'alto

Gli apparecchi illuminanti in funzione della loro posizione di installazione, possono essere suddivisi nelle seguenti categorie ai fini della conformità della L.R. 17/09:

Chiusura	Inclinazione dell'apparecchio (rispetto all'orizzontale) inteso come inclinazione del bordo su cui si attacca il vetro di chiusura	Conformità alla L.R. 17/09
Vetro piano	0°	Si
Vetro piano	>0°	No
Ottica aperta	0°	Si (apparecchi comunque obsoleti)
Ottica aperta	>0°	No
Vetro curvo	qualsiasi	No
Vetro prismatico	qualsiasi	No

Tabella 3.1 - Tipologie di conformità o non conformità apparecchi stradali

Si è verificato, per ogni tipologia di apparecchio e posizione di installazione:

- la consistenza numerica;
- il tipo di problema (anche in funzione della tabella sopra riportata);
- il tipo di azione correttiva.

STRADALE – Consistenza numerica e conformità alla L.R. 17/09												
Vetro Piano Orizzontale CONFORMI		[Bar chart showing 129 units]										129
Vetro Piano Inclinato riorientabili NON CONFORMI		[Bar chart showing 146 units]										146
Vetro Curvo comunque inclinato NON CONFORMI		[Bar chart showing 103 units]										103
Ottica Aperta Coppa Prismatica Apparecchio Obsoleto NON CONFORMI		[Bar chart showing 242 units]										242
N. Apparecchi		25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	620

Tavola 1.6: Conformità alla legge regionale 17/09 degli apparecchi tipo stradale



Circa 491 punti luce di tipo stradale su 620 non sono conformi o non sono installati conformi alla L.R. 17/09.

Sono di seguito valutate, per ogni tipologia di corpo illuminante e relativa installazione, le azioni correttive con una stima dei costi di adeguamento qualora fosse possibile un intervento in questo senso, al netto dei costi manutentivi. Questi ultimi nel caso di adeguamento devono essere minimizzati accorpando interventi di sostituzione delle lampade esaurite con altri interventi di manutenzione programmata.

Saranno identificati in giallo le tipologie dove è in ogni caso preferibile la sostituzione dell'apparecchio d'illuminazione.



STRADALE Non conformità e corpi illuminanti da sostituire		
OTTICA APERTA COPPA PRISMATICA	VETRO CURVO CON CHIUSURA NON SOSTITUIBILE	VETRO PIANO – CON INCLINAZIONE NON REGOLABILE
		
TOTALE 242	TOTALE 103	TOTALE 0
totale di corpi illuminanti da sostituire: 345		
INTERVENTO	Note	
Sostituire corpo illuminante (Costi: 250 € /apparecchio compresa installazione)	In base alle verifiche effettuate, sostituire sempre con apparecchi a elevata efficienza e minore potenza installata. Eventualmente ricondizionare il sostegno e verificare le condizioni dell'impianto elettrico.	

Tavola 1.7: Apparecchi di tipo stradale: intervento di sostituzione

NOTE: Quasi tutti gli apparecchi a vetro piano sono di nuova generazione e la non conformità dipende esclusivamente dall'errata installazione dell'apparecchio e dalla possibilità di riorientarlo, ossia dotati di un dispositivo che permette l'inclinazione con tilt negativo. Nella tabella che segue sono individuati i prodotti che possono essere riorientati.

STRADALE Non conformità e tipologia degli interventi				
Tipologia Apparecchio e di installazione	Foto	Soluzione	Note	N°
Vetro piano Inclinato		Variazione dell'inclinazione dell'apparecchio (Costi: 20€ per l'installatore durante un cambio lampada e 40 € se l'intervento è dedicato)	Variare inclinazione sino al limite meccanico per disporre il vetro piano orizzontale.	146

Tavola 1.8: Apparecchi di tipo stradale: intervento di adeguamento

Sorgenti luminose

Le sorgenti utilizzate in ambito apparecchi stradali, si dividono in 2 tipi: al sodio alta pressione e quindi conformi alle disposizioni di legge, e ai vapori di mercurio soprattutto nei vecchi corpi illuminanti. Una parte non trascurabile degli apparecchi di nuova generazione sono ancora dotati di sorgenti a vapori di mercurio e dovranno quindi essere sostituite le parti elettriche che le alimentano e la sorgente.

Efficienza degli apparecchi illuminati

I corpi illuminanti di tipo stradale che presentano una certa efficienza sono solo quelli del tipo a vetro piano che non necessitano la sostituzione come già visto anche nei precedenti capitoli. La restante parte è indicativamente inefficiente o da sostituire in quanto non conforme alla legge.



b. arredo urbano

Contrariamente a quanto emerso per l'illuminazione stradale la distribuzione delle tipologie di apparecchi di arredo urbano è molto meno articolata anche per il minore numero di punti luce.

Emissione verso l'alto

Gli apparecchi illuminanti d'arredo urbano hanno una complessità superiore, ed è generalmente più difficile valutare la loro conformità alla L.R. 17/09 e successive integrazioni, per cui l'analisi è stata condotta andando a richiedere, ove sussistesse il dubbio, le opportune delucidazioni, le tabelle fotometriche dei prodotti e i certificati di conformità alla legge:

Di seguito verifichiamo, per ogni tipologia di apparecchio e posizione di installazione:

- la consistenza numerica;
- il tipo di problema (anche in funzione della tabella sopra riportata);
- il tipo di azione correttiva.

Nei prospetti che seguono sono riportate le conformità (Tavola 3.10) e i costi di adeguamento e sostituzione di ciascun punto luce.

I costi sono calcolati al netto dei costi manutentivi che, in caso di adeguamento, devono essere minimizzati accorpandoli a interventi di sostituzione delle lampade esaurite o ad altre manutenzioni programmate.

In Tabella 3.9 sono identificate le tipologie dove è preferibile la sostituzione dell'apparecchio d'illuminazione.



ARREDO URBANO – Consistenza numerica e conformità alla L.R. 17/09											
Disano 1305 CONFORMI										8	
Lanterna 801 NON CONFORMI										54	
IGuzzini Delo –Argo CONFORMI										10	
IGuzzini CityWoody NON CONFORMI (disporre orizzontali)										28	
Sfere e similari NON CONFORMI										133	
Vari Arredo CONFORMI										13	
Vari Arredo NON CONFORMI										12	
N° Apparecchi					25	50	75	100	125	150	248

Tabella 1.9 - Distribuzione apparecchi d'arredo in funzione della conformità alla L.R. 17/09

227 punti luce d'arredo su 248 non sono conformi alla L.R. 17/09 ed in particolare:

ARREDO URBANO Non conformità e corpi illuminanti da sostituire	
n. totale di corpi illuminanti da adeguare : 28	
INTERVENTO	Note
Apparecchi CityWoody (Costi: 40 € /internveto)	Disporre orizzontali gli apparecchi in questione per ridurre a zero l'emissione verso l'alto.

Tavola 1.10a: Apparecchi di tipo d'arredo: intervento di adeguamento



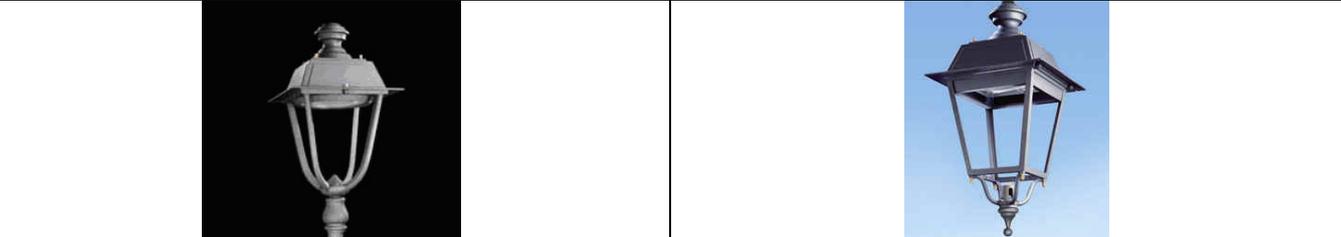
ARREDO URBANO	
Non conformità e corpi illuminanti da sostituire o adeguare	
n. totale di corpi illuminanti da sostituire : 187	
INTERVENTO	Note
Sostituire corpo illuminante d'arredo tipo sfera (Costi: 400 € /apparecchio+installazione)	Sostituire sempre con apparecchi a elevata efficienza e minore potenza installata.
ESEMPI DI SOSTITUZIONI DI SFERE CONFORMI L.r.17/09	
	
Sostituire corpo illuminante tipo Lanterna (Costi: 600 € /apparecchio+installazione)	Sostituire sempre con apparecchi a elevata efficienza e minore potenza installata.
ESEMPI DI SOSTITUZIONI DI LANTERNE CONFORMI L.r.17/09	
	

Tavola 1.10b: Apparecchi di tipo d'arredo: intervento di sostituzione

Sorgenti luminose

Per quanto riguarda la conformità delle sorgenti luminose installate vale quanto già ribadito per gli apparecchi d'illuminazione stradale con la differenza che in ambito pedonale è ammesso l'utilizzo di sorgenti a maggiore resa cromatica, ma con efficienza maggiore di 90 lm/W.

c. Proiettori

Emissione verso l'alto

Tutti i proiettori presenti sul territorio comunale utilizzati per l'illuminazione dei campi sportivi presentano inclinazioni non compatibili con i requisiti della legge regionale e sono fortemente abbaglianti e inquinanti. Alcune tipologie di progetti illuminotecnici con proiettori sono disponibili nel capitolo 7.

Analogamente si segnalano gli interventi sugli altri numerosi proiettori presenti sul territorio comunale:



PROIETTORI	
n. totale di corpi illuminanti conformi : 14	
n. totale di corpi illuminanti adeguabili : 0	
INTERVENTO	Note
Si veda il censimento riduzione dell'inclinazione da angoli sino a 30° a 0°	In base alle verifiche effettuate, la messa a norma può essere fatta solo con la variazione dei corpi illuminanti. Costo indicativo 40 €/punto luce
n. totale di corpi illuminanti da sostituire : 13	
INTERVENTO	Note
Si veda il censimento per apparecchi con angoli di inclinazione sino a 80°	In base alle verifiche effettuate, la messa a norma può essere fatta solo con la sostituzione dei corpi illuminanti. Tipo di Sostituzioni: <ul style="list-style-type: none"> • Illuminazione edifici: Proiettori con sagoma tori di luce • Illuminazione funzionale: Proiettori asimmetrici da disporre orizzontali Costo indicativo 400 € /punto luce

Tavola 1.11: Proiettori: intervento di sostituzione

Impianti Sportivi pubblici da mettere a norma



Figura 1.31 – Loc. Facen



Figura 1.32 – Via Murle

Figura 1.33 – Via Sega Bassa



2. Controllo del flusso luminoso indiretto

Purtroppo per gli impianti già esistenti non è possibile e neppure corretto individuare carenze in merito ai concetti di ottimizzazione delle interdistanze, in quanto antecedenti all'entrata in vigore della L.R. 17/09.

Inoltre la legge non prevede il rifacimento integrale degli impianti per sopraggiunta migliore efficienza degli apparecchi, anche se auspica un'attenta valutazione e un'analisi economica per possibili adeguamenti. Altresì prevede la sostituzione degli apparecchi nelle aree protette.

Le valutazioni di codesto tipo saranno riportate approfonditamente nei successivi capitoli prettamente di pianificazione economica e di *energy saving* della parte 5 del PICIL d in particolare relativi a:

- a) *Verifica generalista delle interdistanze utilizzate e delle attuali interdistanze richieste per legge e/o possibili con prodotti ad alta efficienza.*
- b) *Classificazione stradale e adeguate potenze installate (attualizzata con apparecchi che hanno oggi ottime efficienze).*

In questa sezione ci si limita ad affermare che sussistono numerose possibilità di miglioramento futuro, in virtù della più elevata efficienza degli apparecchi illuminanti di nuove generazioni sia dal punto di vista del rifacimento completo degli impianti e quindi di incremento delle interdistanze fra i punti luce, sia e soprattutto in termini di riduzione delle potenze installate a parità di condizioni di luminanze ed illuminamenti.

3. Sistemi per la riduzione del flusso luminoso

Attualmente **sono installati due sistemi di riduzione di flusso luminoso del tipo centralizzato ed in particolare a Norven (Q_1098) e il Via Dante (Q_0798) entrambi di modello Conchiglia.**

La quasi totalità dei quadri elettrici prevede lo spegnimento alternato entro le ore 24.

Questo operazione non è più consentita dalle norme di settore quindi in futuro non sarà più possibile operare in questo modo qualora si mettesse mano per il rifacimento degli impianti esistenti. Sino quindi a rifacimenti futuri i quadri se non verranno toccati potranno continuare funzionare come oggi.



3.3 – RILIEVI ILLUMINOTECNICI

Una delle analisi maggiormente significative effettuate sul territorio è quella riguardante il rilievo dei valori di illuminamento su alcune strade della viabilità comunale.

Questa verifica permette di accertare in modo misurato le effettive carenze dell'impianto di illuminazione comunale.

Il lavoro viene svolto per semplicità operativa attraverso l'utilizzo del luxmetro, come previsto dalle vigenti norme di buona tecnica, seguendo i seguenti criteri:

- si privilegiano le verifiche sulle direttrici principali della viabilità e i contesti urbani con particolari peculiarità e caratteri di spicco;
- i valori di illuminamento vengono suddivisi in gruppi, a ogni gruppo viene attribuita una valutazione stabilita in seguito alla comparazione dei valori rilevati con quelli previsti dalla Norma UNI 10439 (e con quelli proposti dal PICIL);
- i rilievi sono stati effettuati in più tratti di strada, generalmente rettilinei e sgombri da possibili ostacoli, nonché compresi fra due successivi sostegni facendone quindi la media. Il procedimento seguito prevede il rilievo secondo norme vigenti e per semplicità, delle schematizzazioni di seguito riportate, vengono tracciati i valori di illuminamento medio in alcuni punti significativi della carreggiata.
- La Norma UNI 10439/rev. 2000 e le successive norme sostitutive, esprimono l'illuminazione delle strade in termini di luminanze e non di illuminamento.

A tal proposito si considera che 14,5 lux corrispondono, per tipologie di asfalto in classe C2, a 1 cd/m² secondo la nota formula di conversione: $L = E \times r / \text{Pi}$

dove si intende per: L = luminanze, E = illuminamento, r = riflettanza della specifica superficie e Pi = pi greco = 3,14.

È evidente che questo raffronto piuttosto comune, può essere fatto solo per specifiche condizioni ed è da considerare solo per una verifica indicativa delle luminanze in quanto lo strumento più adatto per la loro rilevazione è appunto illuminanzometro.



Di seguito la Tabella comparativa.

	Valori medi rilevati inferiori ad almeno 8 lux rispetto a quelli previsti dalle norme	Insufficiente
	Valori medi rilevati inferiori ad almeno 3 lux rispetto a quelli previsti	Scarso
	Valori medi rilevati paragonabili a quelli della classificazione (+/- 2 lux)	Corretta
	Valori medi rilevati superiori 4-5 lux rispetto a quelli previsti	Sovrailluminata
	Valori medi rilevati superiori di almeno 10 lux rispetto a quelli previsti	Eccessiva

I rilievi sono stati effettuati su alcune strade dell'asse urbano ritenute significative, in particolare nel centro storico sensibile anche in termini di valorizzazione, e su aree e piazze anche ad uso pedonale, e su impianti ritenuti sovra illuminati o sotto illuminati.

Il campione di strade, parchi e aree pedonali è indicativo della situazione nelle aree più critiche del territorio, ma non è certamente significativo delle situazioni presenti nelle piccole stradine comunali, o delle strade illuminate ancora con lampade ai vapori di mercurio che mostrano livelli di illuminamento generalmente scarso.

VIA	Applicazione	Tipo Lampada	Classe	Lx			Situazione
				Max	Min.	Med.	
Piazza 1° Novembre	Pedonale	Sap	S2 10 lx	8,8	2,5	5,8	Sotto illuminata
Pedonale Lungo Torrente	Pedonale	Sap	S3 7,5 lx	10	2,8	6,5	Leggermente sovra illuminata e forti abbagliamenti
Parcheggio Birreria	Pedonale	Sap	S2 10 lx	55	1,7	13	Mediamente Sovra illuminata (misura falsata da forte disomogeneità)
Ponticello pedonale fronte Birreria	Pedonale	Hit	S2 10lx	40	8	20	Molto sovra illuminata (fortemente abbagliante)
Pedonale di Corso Via Vittorio Veneto	Pedonale	Sap	S3 7,5 lx	10	4,3	7,5	Normale
Facciata ex Municipio	Pedonale	Sap	-	6	4	5	Normale
Pedonale Fronte Municipio	Pedonale	Sap	S3 7,5lx	10	3	6,5	Sotto illuminata

Tabella 1.12 - Rilievi illuminotecnici.





Figura 1.34 – Ex municipio



Figura 1.35 – Pedonale Fronte Municipio



Figura 1.36 – Ciclo pedonale lungo il torrente



Figura 1.37 – Piazza 1° Novembre

I rilievi di cui alla precedente Tabella 1.12 sono stati realizzati come specificato nella norma UNI 13201 e nello specifico dopo aver definito una griglia di misura sul tracciato viario ed averne rilevato i livelli di illuminamento. Per quelli relativi ad aree è stata utilizzata come riferimento la classificazione secondo UNI EN 13201.





Figura 1.38 – Piazza Centrale e imbocco di Via Vittorio Veneto



Figura 1.39 – Parcheggio fronte Birreria

Segue una semplificata visualizzazione grafica del rilievo relativo ad alcune strade.





Figura 1.40 – Via Galileo Galilei

Nome della via	Valori previsti di Luminanza media mantenuta - Norma UNI 11248	Valori rilevati medi	Valutazione
Via Da Pedavena	7,5 lx	7,5 lx	Normale
	0.5 cd/m ²	-	

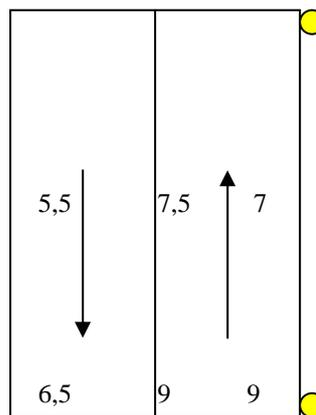


Figura 1.41 – Via Sant Osvaldo



Nome della via	Valori previsti di Luminanza media mantenuta - Norma UNI 11248	Valori rilevati medi	Valutazione
Via Sant Osvaldo	7.5 lx	4.5 lx	Sotto illuminata
	0.5 cd/m ²	-	

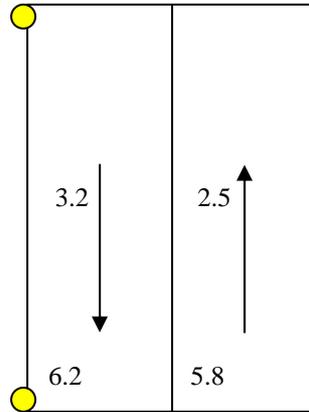


Figura 1.42 – Corso Vittorio Veneto (inizio)

Nome della via	Valori previsti di Luminanza media mantenuta - Norma UNI 11248	Valori rilevati medi	Valutazione
Corso Vittorio Veneto	15 lx	15 lx	Normale (ma forte disomogeneità e abbagliamenti)
	1 cd/m ²	-	

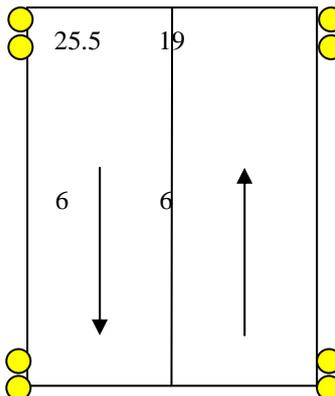




Figura 1.43 – Corso Vittorio Veneto (zona Birreria)

Nome della via	Valori previsti di Luminanza media mantenuta - Norma UNI 11248	Valori rilevati medi	Valutazione
Via Togliatti	15 lx	18,5 lx	Sovra illuminata
	1 cd/m ²	-	

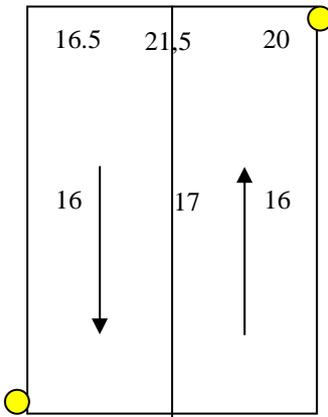
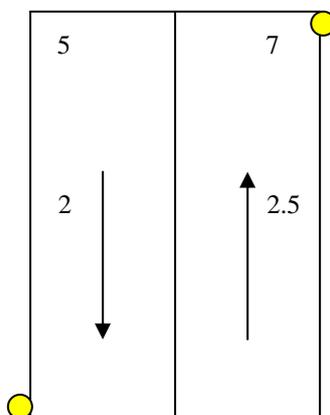


Figura 1.44 – Via Luciani



Nome della via	Valori previsti di Luminanza media mantenuta - Norma UNI 11248	Valori rilevati medi	Valutazione
Via Luciani	7,5 lx	4,5 lx	Sotto illuminato
	0,5 cd/m ²	-	



Note: In particolare nel centro storico di Pedavena l'illuminazione è molto discontinua e la presenza di sistemi illuminanti a sfera opalina (a bassa efficienza) riduce la percezione visiva e la qualità dell'illuminazione. La temperatura di colore a causa del filtro opalino è ancora inferiore a quello naturale di sorgenti già calde come le sorgenti al sodio alta pressione.

La presenza di tali tipologia illuminanti crea molte disuniformità e bassissima capacità illuminante.

IMPIANTI OBSOLETI:

Tutti gli impianti dotati di sorgenti luminose ai vapori di mercurio abbiamo generalmente dei fenomeni di generale sottoilluminazione che diventano tanto più gravi al diminuire della potenza installata. Un esempio tipico è via Luciani decisamente sotto illuminata.

Soluzioni: I problemi attuali di sotto illuminazione potranno essere superati con l'impiego di sorgenti efficienti di nuova generazione in apparecchi ad elevato rendimento questo potrà permettere un riequilibrio dell'illuminazione molto spesso senza incrementare le potenze installate.

Sorgenti	Efficienza superiore a 90lm/W
Apparecchi	Rendimento complessivo superiore al 60%

IMPIANTI NUOVI: Molti degli impianti di più recente realizzazione mostrano situazioni di sovra illuminazione anche sino a 2 volte superiore rispetto alla normativa vigente. In particolare si è rilevato che:



Soluzioni:

- i nuovi impianti se sovradimensionati, ove possibile, possono essere ridimensionati in termini di potenze (per migliorare la distribuzione dei livelli di luce sul territorio e conformare l'illuminazione ai criteri della L.r. 17/09).
- Una particolare attenzione deve essere posta sulle possibili future lottizzazioni, e sugli interventi dell'attuale gestore, poiché entrambe le situazioni se non coordinate tendono a sfuggire ai controlli e da logiche di illuminazione eco-compatibile, efficace ed efficiente, introdotti con la L.R. 17/09.

RACCOMANDAZIONI

Qualsiasi possano essere le decisioni future da parte dell'amministrazione comunale è necessario, per un uso razionale dell'illuminazione e dell'energia, un controllo rigoroso di tutti i nuovi progetti d'illuminazione pubblica. Il controllo e la verifica sono guidati passo passo per il tecnico comunale (PARTE 2 del Piano capitolo 1).

PRIORITÀ

È prioritaria, nelle future installazioni, una progettazione ai livelli previsti nella classificazione del capitolo 1 (PARTE 3 del piano), per evitare sprechi e accenti nell'illuminazione pubblica di difficile gestione.

