

Piano della luce di Cittadella



Cittadella Light Plan



il giusto equilibrio tra il giorno e la notte

ing. Diego Bonata

Via Meucci, 17 – 24053 Brignano Gera d'Adda (Bg)

Tel./Fax. 0363-814385 – cell.339-3073273

<http://astrolightstudio.eu>

bonata@tiscali.it – diego.bonata@ingpec.eu



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	- 4 -
1 – PREMESSA	- 8 -
1.1 INTRODUZIONE AL PIANO INTRODUZIONE	- 8 -
a. Requisiti di Legge	- 8 -
b. Che cosa si intende per Piano Regolatore di Illuminazione Comunale	- 8 -
c. Esigenze e motivazioni	- 9 -
d. Beneficiari dei piani d'illuminazione	- 10 -
e. Vantaggi economici	- 10 -
2 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE	- 11 -
2.1- PARAMETRI DI INFLUENZA DELL'ILLUMINAZIONE	- 11 -
2.2- VALUTAZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO	- 18 -
2.3- AREE OMOGENEE	- 22 -
3 – CENSIMENTO IMPIANTI	- 27 -
3.1- ILLUMINAZIONE PUBBLICA: STATO DI FATTO	- 27 -
1. Parametri caratteristiche dell'illuminazione comunale	- 27 -
2. Tipologie di applicazioni	- 30 -
3. Tipologia degli apparecchi illuminati	- 31 -



<i>a. Stradale</i>	- 33 -
<i>b. Arredo Urbano</i>	- 36 -
<i>c. Proiettori</i>	- 41 -
4. Condizioni dei corpi illuminanti	- 43 -
5. Tipologia di sorgenti luminose	- 44 -
6. Tipo di sostegni e condizioni	- 47 -
7. Linee elettriche e loro caratteristiche	- 49 -
3.2- CONFORMITA' DEGLI IMPIANTI ALLA L.R. 17/09 E S.M.I.	- 51 -
1. Verifica emissione della luce verso l'alto e tipo di sorgenti luminose.....	- 51 -
<i>a. Stradale</i>	- 52 -
<i>b. Arredo Urbano</i>	- 54 -
<i>c. Proiettori</i>	- 56 -
La situazione della conformità dei proiettori alla L.r.17/09 e s.m.i. è la seguente:	- 56 -
2. Controllo del flusso luminoso indiretto	- 57 -
3. Sistemi per la riduzione del flusso luminoso	- 57 -
3.3 – RILIEVI ILLUMINOTECNICI	- 58 -
3.4- QUADRI ELETTRICI	- 68 -

ALLEGATO 1 – CARATTERISTICHE DEI QUADRI ELETTRICI



QUADRO DI SINTESI

INQUADRAMENTO TERRITORIALE
1- Inquadramento dei fattori che caratterizzano il territorio dal punto di vista della luce
<p>INDICAZIONI PER: L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE, L'UFFICIO TECNICO, I PROGETTISTI</p> <p>PARAMETRI D'INFLUENZA DELL'ILLUMINAZIONE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le vie di percorrenza principali del territorio comunale di Cittadella <ul style="list-style-type: none"> - La tangenziale est e Ovest del capoluogo che raccoglie e ridistribuisce il traffico che entra ed esce dal centro abitato, e di relativi raccordi Bereguardo-Cittadella (A53) e A54 verso Sud, - Le strade statali: <ul style="list-style-type: none"> ▪ SS47, che taglia in centro abitato da sud verso nord, ▪ SS53, che corre cittadella a Vicenza ed alla vicina autostrada, - Le strade provinciali: <ul style="list-style-type: none"> ▪ SP24, o Postumia che corre parallela per un lungo tratto alla SS53, ▪ SP97, che dalla SP24 corre verso Nord, ▪ SP67 che sempre si stacca dalla SP24 ma verso sud, ▪ SP52 e SP22, che a Est collegano Cittadella rispettivamente con Tombolo e Onara - Non deve essere dimenticata anche la tangenziale Ovest che aggira Cittadella ed unisce Via Postumia a Nord con Borgo Padova a Sud. - Il passante ferroviario che, tagli la parte est della città e che racchiude e comprime a ovest assieme alla Tangenziale, parte del centro abitato del comune. <p>Il traffico è piuttosto elevato ma solo su queste direttrici principali, e sulle strade che costituiscono la circonvallazione e l'ossatura del sistema viario cittadino in particolare create per smaltire e distribuire il traffico attorno alla città. Le restanti vie mostrano un traffico molto ridotto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cittadella, secondo la classificazione dei climi di Köppen, gode di un tipico clima temperato delle medie latitudini (Cfa), piovoso o generalmente umido in tutte le stagioni e con estati molto calde. Le precipitazioni si concentrano nei periodi compresi tra marzo e maggio, con un leggero calo nei mesi estivi, e un riacutizzarsi nel periodo compreso tra ottobre e novembre inoltrato. L'inverno è caratterizzato da frequenti fenomeni nevosi. • Il comune di Cittadella fa registrare un continuo incremento della popolazione con un ritmo molto elevato seppur senza essere esponenziale. Questa continua crescita che ha fatto registrare solo nel decennio dal 2000 al 2010 un incremento del 6,6%. L'indice di vecchiaia della popolazione 138%, e la percentuale non trascurabile di persone oltre i 65 anni pari al 23,6% impongono una illuminazione adeguata e ne influenza i parametri progettuali.
INQUINAMENTO LUMINOSO
<ul style="list-style-type: none"> • Il territorio di Cittadella si trova immerso nella pianura padovana e presenta un cielo da 6 a 9 volte più luminoso di quello naturale, con una magnitudine visuale stellare visibile non superiore alla 5,0. • Per effetto della relativa vicinanza del Capoluogo e delle città venete il cielo di Cittadella è fortemente inquinato in sud. E' quindi allo stesso tempo importante contenere l'inquinamento luminoso locale, sia per salvaguardare le aree ancora a basso inquinamento luminoso, sia per non aggravare la situazione del territorio locale.
2- Suddivisione del territorio in aree con caratteristiche illuminotecniche omogenee
<p>INDICAZIONI PER: L'UFFICIO TECNICO, I PROGETTISTI</p> <p>AREE OMOGENEE: Le aree omogenee illuminotecniche del territorio sono identificate nel par. 2.5. Le linee guida progettuali per tali aree sono definite nel successivo capitolo 7.3</p>
ILLUMINAZIONE DEL TERRITORIO: CENSIMENTO E STATO DI FATTO
1- Considerazioni Generali



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

CONSISTENZA IMPIANTI:

Numero complessivo dei punti luce d'illuminazione pubblica **5364**

La proprietà degli impianti è così distribuita:

- comunali **5364**
- Altri enti **0**

PARAMETRI DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNALE:

Parametro 1. Numero di punti luce ogni 1.000 abitanti **269**

Considerazioni: Il numero di punti luce è decisamente superiore al numero effettivo di abitanti e decisamente superiore alla media nazionale (163). Tale parametro è completamente fuori scala.

Parametro 2. Numero di punti luce per km² **135**

Considerazioni: Il numero di punti luce anche per questo parametro è decisamente superiore a quello della media del territorio regionale (35). E' evidente che seppur proporzionati alla popolazione sul territorio il numero di punti luce presenti è decisamente elevato. Anche questo parametro è di estrema attenzione.

Parametro 3. Potenza installata media (W) **102**

Considerazioni: Seppure il confronto non sia stato effettuato con elementi statistici di rilievo, è comunque evidente come la potenza media installata sia piuttosto buona inferiore alla media nazionale (140W) per tale tipologia di comune. Esistono comunque ancora parecchi margini di miglioramento.

Parametro 4. kWh installati per abitante **103**

Considerazioni: E' evidente che esattamente come per la potenza media questo è il più importante parametro su cui lavorare per riqualificare l'illuminazione comunale. Si vende infatti che sia a livello nazionale (107) che comunale i kWh installati per abitante siano di gran lunga superiori a quelli installati nella vicina Germania (48kWh/ab.). La situazione è ancora più critica soprattutto se si pensa che oltre il 95% degli impianti utilizza sistemi di regolazione del flusso luminoso ed ancor peggio si basa sullo spegnimento dopo la mezza notte di metà degli impianti.

2- Stato generale dei corpi illuminanti e delle sorgenti luminose

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

ILLUMINAZIONE PUBBLICA E PRINCIPALI APPLICAZIONI E TIPOLOGIE:

1. L'illuminazione stradale è comprensiva dell'illuminazione di incroci, rotonde e parcheggi, e costituisce percentualmente l'applicazione più rilevante. Essa vale: **79,3**

2. L'illuminazione di tipo aggregativa è quella essenzialmente che insiste su parchi, piste ciclabili o pedonali, piazze e piazzali. Per avere un equilibrio minimo fra illuminazione funzionale ed aggregativa questa percentuale dovrebbe essere preferibilmente superiore a 12-15%. Tale illuminazione vale: **14,8**

E le principali tipologie che insistono sul territorio sono le seguenti:

1. Gli apparecchi di tipo stradale sono complessivamente quelli più diffusi in quanto valgono percentualmente: **66,5**

2. Gli apparecchi d'Arredo in tutte le loro forme, quelli che accrescono la ricerca di qualità estetica diurna e notturna dell'illuminazione sul territorio, anche se questo in passato non sempre è equivalso ad efficacia ed efficienza nell'illuminazione. Percentuale valgono il: **22,8**

3. Gli apparecchi di tipo Proiettore devono essere tenuta sempre sotto controllo vista la propensione di tali prodotti illuminotecnici sia per la limitata gestione del flusso luminoso che per le potenze che generalmente impiegano. Percentualmente sono il: **6,4**



Lo stato dei corpi illuminanti è percentualmente il seguente:	
- Sono in buone condizioni (generalmente efficienti e a elevato rendimento)	63,8
- Sono in accettabili condizioni (anche se per esempio a vetro curvo abbaglianti)	10,5
- Sono inefficienti (con rendimento a terra inferiore al 35% anche se obsoleti)	12,3
- Sono obsoleti (giunti oltre i 20 anni di età o progettati oltre 25 anni fa)	13,4
Tipologia delle principali sorgenti luminose in percentuale:	
- al Sodio alta pressione (SAP,SON, HST, ST, SHP, NAV, etc..)	81,3
- ai Vapori di Mercurio (HG,HSL, HQL, HQI, HPL, etc..)	4,3
- ad Alogenuri metallici standard (JM, HCI, HSI, MH, etc..)	0,3
Parametri di efficienza:	0,0
La potenza media installata (escluso i campi sportivi) è pari a [IW]:	
La potenza media nella proposta di riassetto diventa [W]:	102,2
L'efficienza media delle sorgenti luminose è pari a [lm/W]:	
La potenza media nella proposta di riassetto diventa [lm/W]:	97,2
3- Stato generale delle linee elettriche e dei quadri di alimentazione	
INDICAZIONI PER: L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE, L'UFFICIO TECNICO, I PROGETTISTI	
Stato dei sostegni:	
1. Sostegni in acciaio zincato	2238
- da ricondizionare o sostituire	23
2. Sostegni in acciaio verniciato	2262
- da ricondizionare o sostituire	115
3. Sostegni in cemento	24
- da sostituire	0
3. Sostegni in cemento	0
- da sostituire	0
Complessivamente i sostegni da sostituire o ricondizionare sono:	138
Distribuzione percentuale delle linee elettriche:	
- Interrate	90,8
- Aeree o a parete	9,2
Dati principali delle promiscuità meccaniche ed elettriche rilevate:	
- Promiscuità meccaniche (sostegni Enel condivisi)	0
- Promiscuità elettriche (linee elettriche condivise)	14
4- Conformità alla L.R. 17/09 e s.m.i.	
INDICAZIONI PER: L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE, L'UFFICIO TECNICO, I PROGETTISTI	
Conformità dei corpi illuminanti stradali	
Punti luce conformi alla L.r.17/09 e s.m.i.	4686
Punti luce da adeguare	2911
Punti luce da sostituire	1119
	656



Conformità dei corpi illuminanti d'arredo urbano	2282
Punti luce conformi alla L.r.17/09 e s.m.i.	1432
Punti luce da adeguare	6
Punti luce da sostituire	844
Conformità dei proiettori	684
n. totale di corpi illuminanti conformi alla L.r.17/09 e s.m.i.:	341
n. totale di corpi illuminanti inclinati ma adeguabili:	150
n. totale di corpi illuminanti inclinati non adeguabili:	193

5- 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. La fortuna è che costituiscono ancora solo il 4% degli impianti.

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 elevata degli impianti di recente realizzazione mostrano situazioni di sovra illuminazione o sovradimensionamento che si ripercuote su due aspetti: troppi sostegni e troppi punti luce oppure potenze troppo elevate.

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 mai approvato.

La Regione Veneto si è inoltre di recente dotata di "LINEE GUIDA PER LA REDAZIONE DEI PIANI DI ILLUMINAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO" che sono state approvate con Dgr n. 2410 del 29 dicembre 2011, Allegato A a cui questo piano si atterrà.

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 (P.R.I.C.) 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.

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

Cittadella si trova su un territorio totalmente pianeggiante situato nel nord-ovest della Provincia di Padova e nel suo territorio scorre il fiume Brenta.

Cittadella è un comune di circa 20.000 abitanti e ha una superficie di 36,5 chilometri quadrati per una densità abitativa di 546 abitanti per chilometro quadrato.

Cittadella è composto da un centro abitato principale, ed alcuni agglomerati case che si perdono nella pianura padovana talvolta identificati nelle frazioni minori così suddivise: Ca' Onorai, Facca, Laghi, Pozzetto, Santa Croce Bigolina, San Donato, Santa Maria.

Il comune confina con i seguenti comuni: Carmignano di Brenta, Fontaniva, Galliera Veneta, Pozzoleone (VI), Rossano Veneto (VI), San Giorgio in Bosco, Tezze sul Brenta (VI), Tombolo.

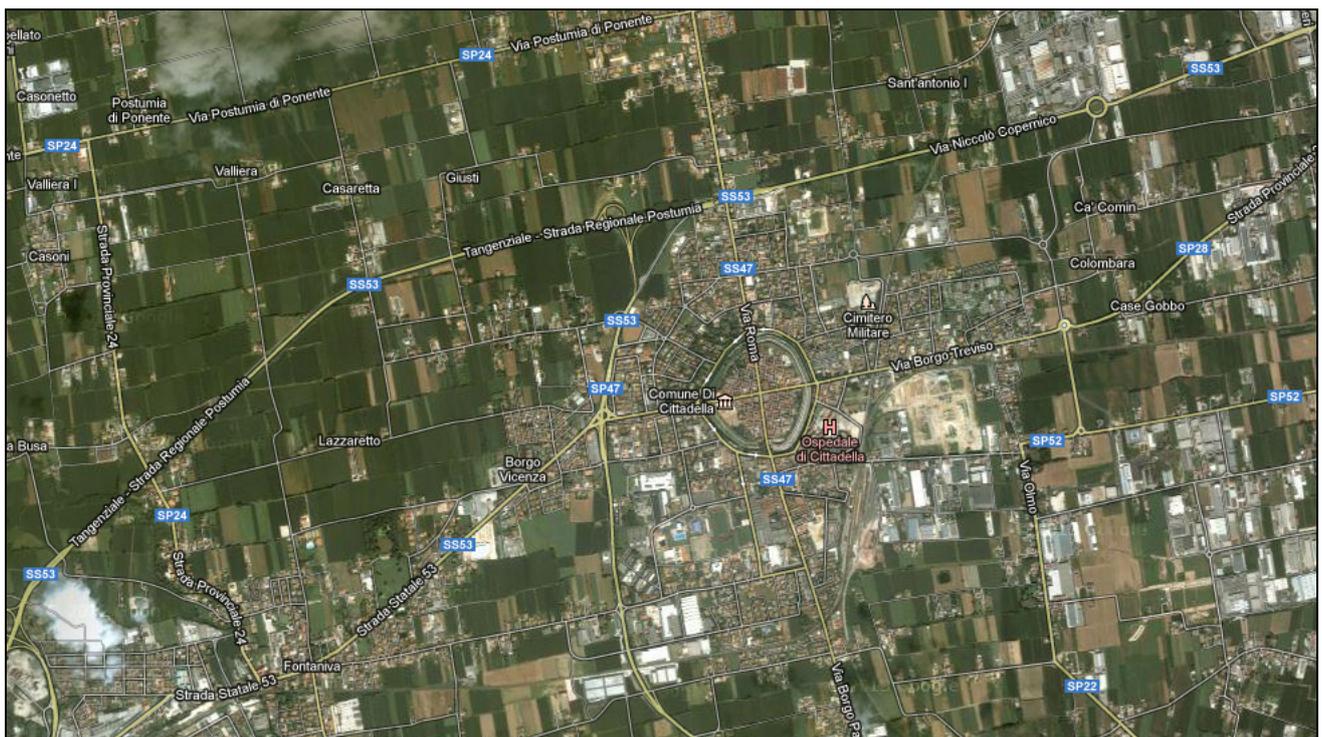


Figura 1.1 – Veduta ibrida da satellite dei principali agglomerati urbani di Cittadella

Il territorio comunale è molto esteso e nonostante le dimensioni del centro abitato principale dovuto alla forte espansione edilizia che ne ha determinato la contiguità della cittadina ai comuni di Galliera Veneta, Tezze sul Brenta (VI) e Fontaniva esistono ancora estese aree verdi dedicate principalmente alla coltivazioni ed in effetti una buona parte della popolazione vive in case sparse sul territorio.



L'illuminazione deve quindi tenere conto anche di queste particolarità.

Seguono i principali parametri che influenzano l'illuminazione.

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

Il territorio di Cittadella si trova in una situazione piuttosto dipartita rispetto alla grandi linee di traffico nazionale anche se si trova abbastanza vicino al capoluogo ed ad alcune linee di traffico principali.

A 1 chilometro corre la strada statale n. 47 della Valsugana, ma è raggiungibile anche con tracciato autostradale A31 Vicenza-Piovene Rocchette cui si accede tramite il casello di Vicenza Nord, posto a 17 km.

Il collegamento con la rete ferroviaria, lungo la linea Treviso-Vicenza, è dato dalla stazione propria e dalla rete ferroviaria che in parte ha condizionato l'espansione urbanistica sul territorio e ha creato molti punti di interferenza e di rischio sul territorio fra traffico ferroviario – motorizzato e pedonale che meglio tratteremo nella successiva parte 4 del piano.

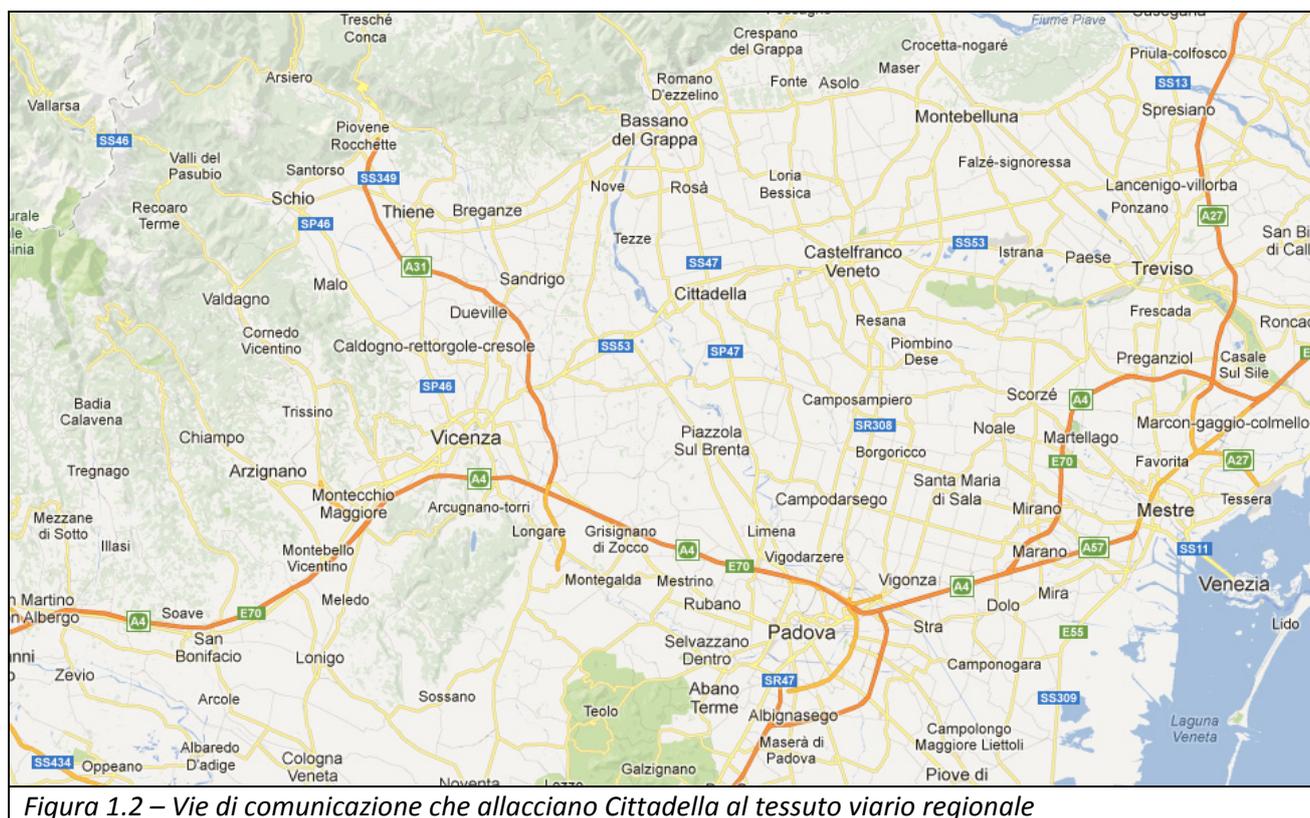


Figura 1.2 – Vie di comunicazione che allacciano Cittadella al tessuto viario regionale

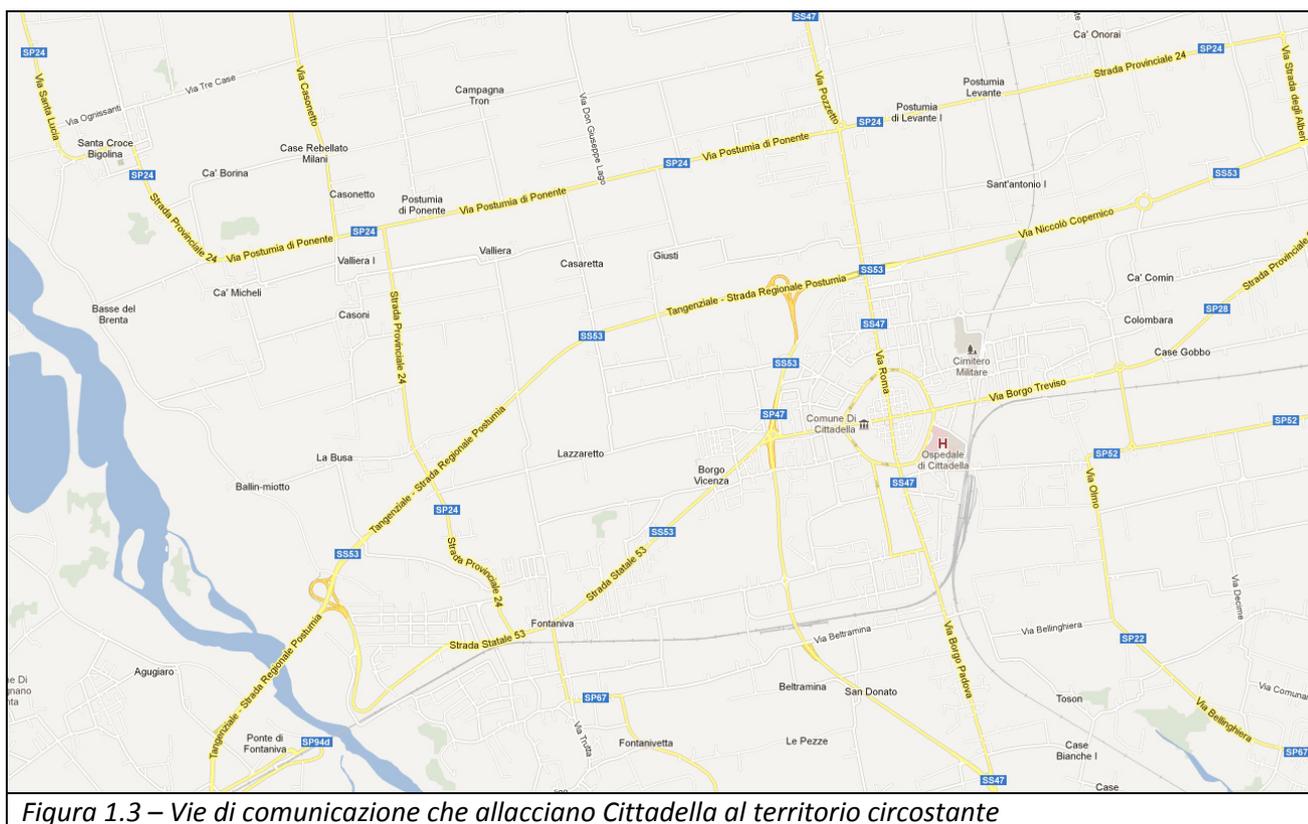
Le vie di percorrenza principali del territorio comunale di Cittadella sono quindi quelle riportate nella successiva figura 1.3 e possono essere riassunte come di seguito riportato in ordine di importanza:

- La tangenziale est e Ovest del capoluogo che raccoglie e ridistribuisce il traffico che entra ed esce dal centro abitato, e di relativi raccordi Bereguardo-Cittadella (A53) e A54 verso Sud,



- Le strade statali:
 - SS47, che taglia in centro abitato da sud verso nord,
 - SS53, che corre cittadella a Vicenza ed alla vicina autostrada,
- Le strade provinciali:
 - SP24, o Postumia che corre parallela per un lungo tratto alla SS53,
 - SP97, che dalla SP24 corre verso Nord,
 - SP67 che sempre si stacca dalla SP24 ma verso sud,
 - SP52 e SP22, che a Est collegano Cittadella rispettivamente con Tombolo e Onara
- Non deve essere dimenticata anche la tangenziale Ovest che aggira Cittadella ed unisce Via Postumia a Nord con Borgo Padova a Sud.

A parte queste grosse vie di traffico il traffico sulla restante parte della rete viaria è assolutamente limitato a tal punto che su gran parte potrebbero essere mantenuti livelli di illuminazione ridotti per tutta la notte. L'illuminazione dovrà quindi essere progettata in funzione delle reali necessità di traffico e fruizione, ed all'esigenza di conservazione e salvaguardia del territorio ancora molto verde e agricolo, in cui è immerso in ossequio alle normative vigenti e alla possibilità dello sviluppo urbanistico futuro.





2-Clima e orografia: secondo fattore di influenza dell'illuminazione

Cittadella, secondo la classificazione dei climi di Köppen, gode di un tipico clima temperato delle medie latitudini (Cfa), piovoso o generalmente umido in tutte le stagioni e con estati molto calde. Le precipitazioni si concentrano nei periodi compresi tra marzo e maggio, con un leggero calo nei mesi estivi, e un riacutizzarsi nel periodo compreso tra ottobre e novembre inoltrato. L'inverno è caratterizzato da frequenti fenomeni nevosi.

L'abitato ha un andamento plano-altimetrico regolare con escursione altimetrica complessiva quasi nulla.

Ne deriva che l'orografia del terreno è molto regolare e priva di possibili impedimenti alla visione.

Uno degli elementi di maggiore interferenza nella visione notturna è la nebbia tipica di questi territori, che può alterare in modo considerevole sia la visione notturna che quella diurna.

A tal proposito essendo questo l'elemento più caratteristico di un territorio che non presenta problemi dal punto di vista della visione notturna, anche in base a quanto riportato nello studio inserito nella PARTE 2 – Capitolo 2.8, lettera g del piano, risulta molto più importante l'impiego di sistemi di segnalazione piuttosto che di sistemi d'illuminazione.

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.

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.

La presenza di neve durante i periodi invernali 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 luminanza delle stesse e 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.



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

Il comune di Cittadella fa registrare un continuo incremento della popolazione con un ritmo molto elevato seppur senza essere esponenziale. Questa continua crescita che ha fatto registrare solo nel decennio dal 2000 al 2010 un incremento del 6,6%.

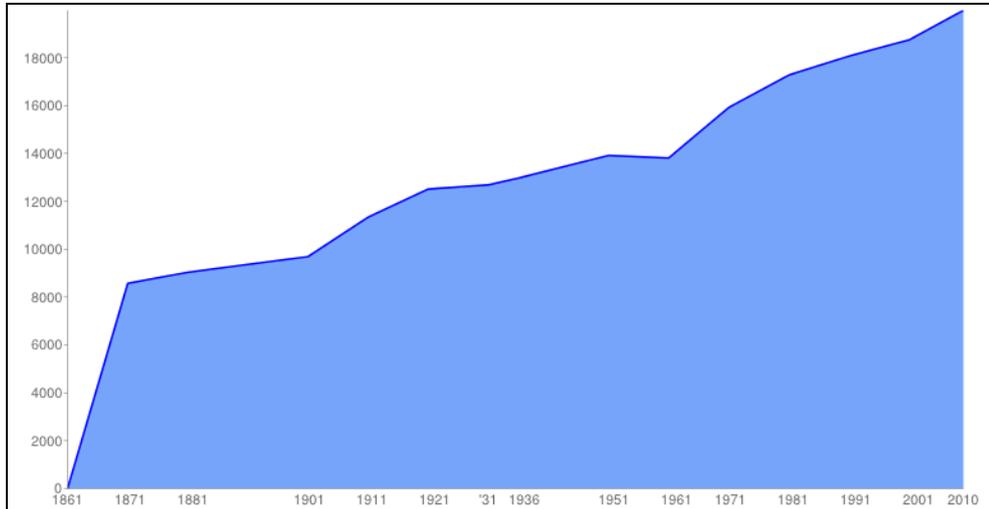


Figura 1.4 – Crescita demografica dal 1861 al 2010

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

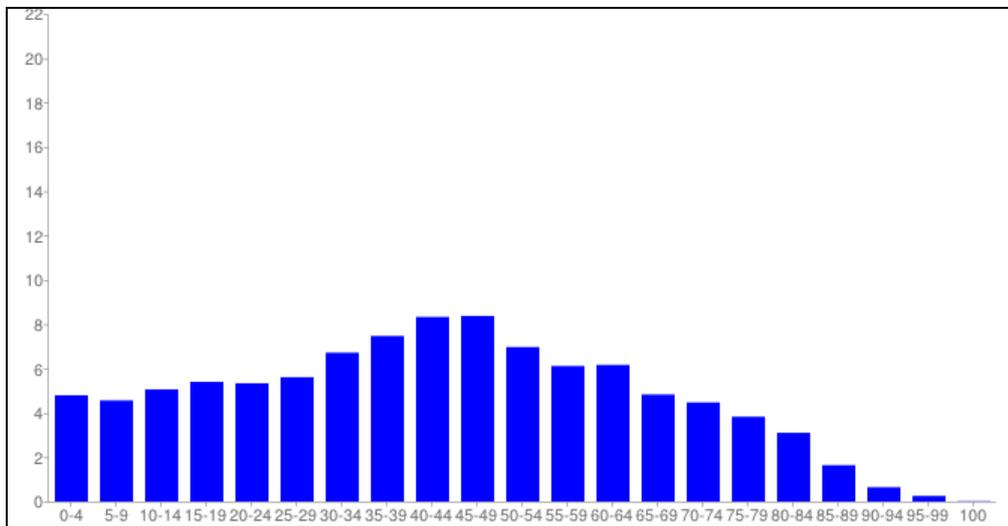


Figura 1.5 – Distribuzione per età della popolazione comunale

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 138% 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 14,4% della popolazione ha fra 0 e 14 anni, il 66,5% fra 15 e 64 anni, e infine una porzione non trascurabile del 19,1% 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.

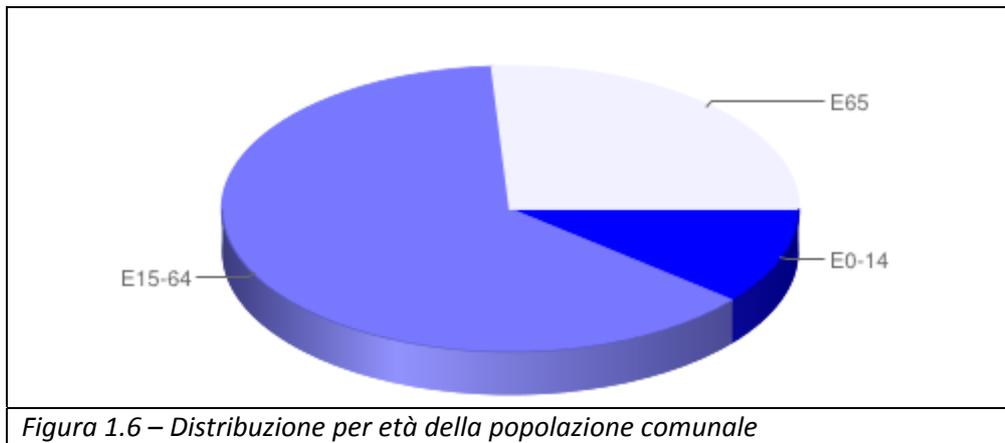


Figura 1.6 – Distribuzione per età della popolazione comunale

E' evidente come l'illuminazione sia dovuta crescere di conseguenza in modo proporzionale e molto rapido il particolare dagli anni 60 ad oggi e questo ha spesso causato delle situazioni a rischio di sfuggire dal controllo.

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

Cittadella ha un'economia caratterizzata per la positiva coesistenza di attività agricole e industriali, con una buona presenza di servizi.

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

Risultano insistere sul territorio numerose aree industriali ed artigianali anche di recente realizzazione che necessitano di una illuminazione dedicata che abbia cura a ridurre al minimo l'impatto sul territorio di queste aree particolarmente critiche.



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- 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. Dal punto di vista culturale e astronomico il danno provocato dall'inquinamento luminoso è riscontrabile anche in vaste aree della provincia di Sondrio, soprattutto a ridosso del capoluogo, dove è stata di gran lunga superata la soglia oltre la quale diventa impossibile, in una normale serata serena, rilevare a occhio nudo i bracci della Via Lattea, la galassia all'interno della quale viviamo.

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.

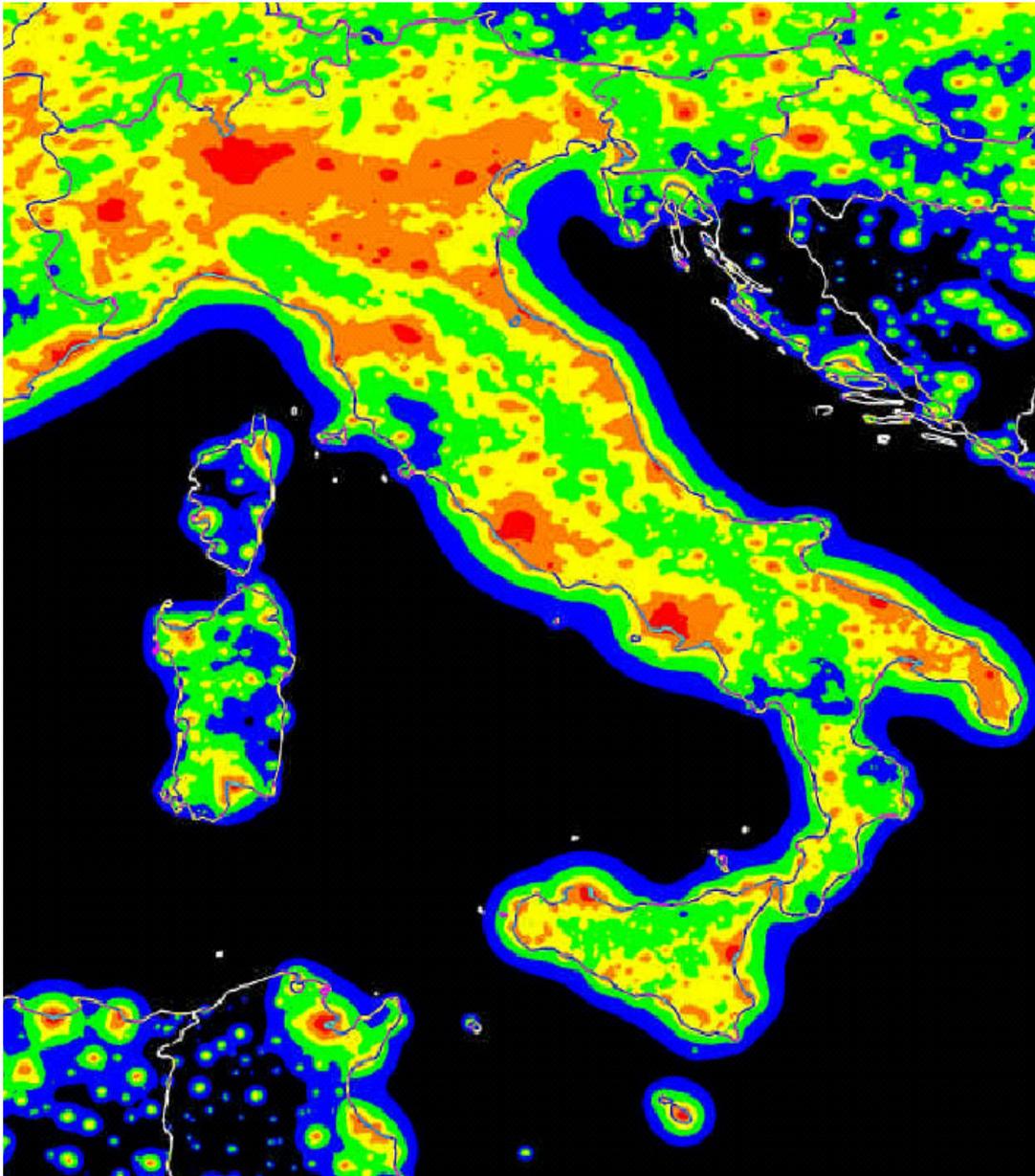


Figura 1.7: Mappa della brillantezza artificiale del cielo notturno in Italia. A ogni livello, passando dal nero fino al rosso, la brillantezza artificiale del cielo triplica. Il rosso indica brillantezze artificiali da 9 a 27 volte maggiori di quella naturale. Tratto da *The artificial night sky brightness 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-luce provocano un'alterazione nella produzione di melatonina.

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 30 marzo 2000, 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.

Il cielo di Cittadella, si trova ad essere inquinato quindi circa da 3 a 9 volte il cielo naturale.

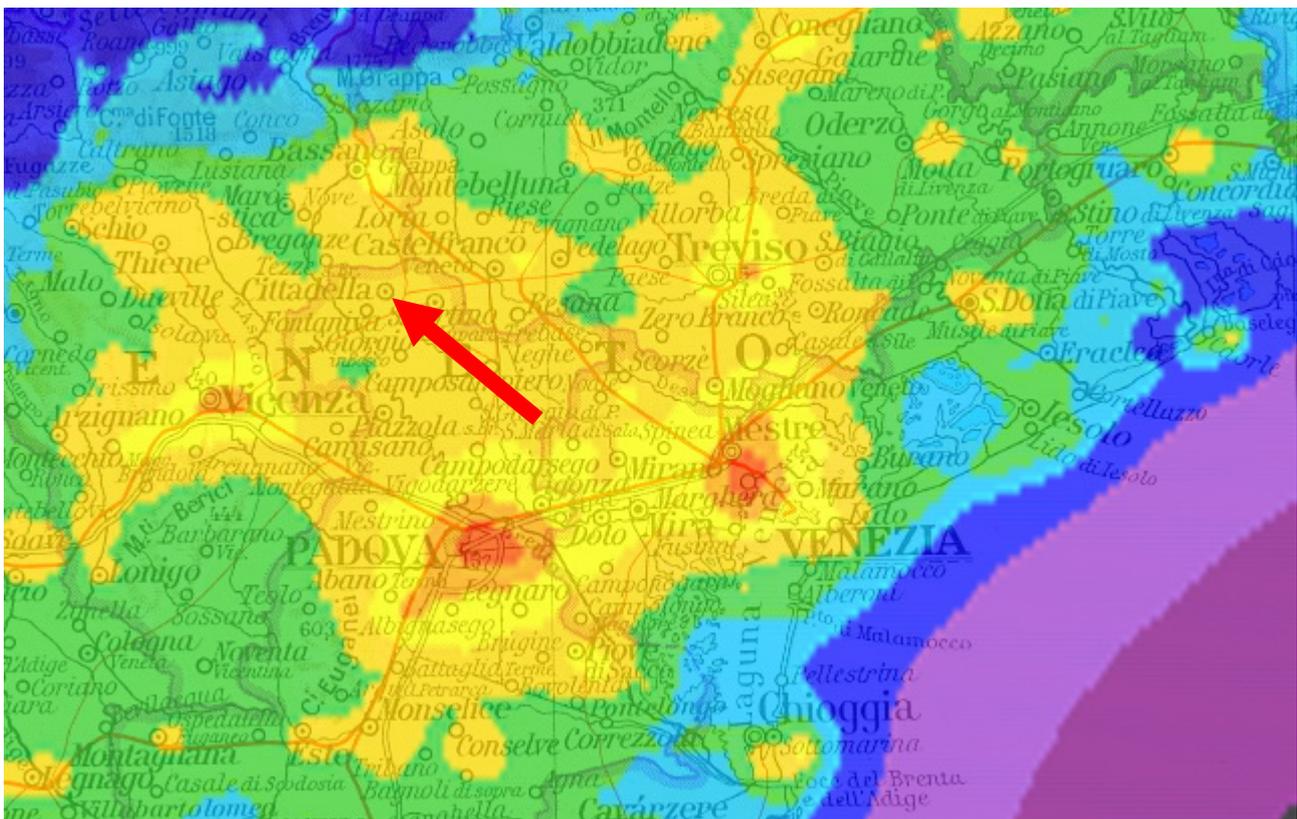


Figura 1.8: Mappa 2 - La visibilità delle stelle ad occhio nudo in parte del nord Italia. Passando da un livello a quello superiore si ha una perdita di visibilità pari a 0,2 magnitudini. Tratto dal Rapporto ISTIL 2001, P. Cinzano, F. Falchi, C.D.Elvidge, © ISTIL 2001, ISBN 88-88517-00-6.

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 Cittadella inteso come centro urbano principale si trova in una situazione non particolarmente privilegiata anche se relativamente isolato rispetto al territorio della regione, in quanto completamente influenzato dall'inquinamento luminoso diffuso, percepibile sino a 300km di distanza, che provoca il capoluogo medesimo e percepibile anche a 300km di distanza.

Per finire Cittadella stessa costituisce una notevole fonte di inquinamento luminoso, in quanto, lo si evidenzia anche dalla mappa medesima della brillantezza del cielo, innalza la brillantezza stessa di un livello (con una conseguente riduzione media di 0.2 magnitudini) rispetto alla brillantezza della pianura in generale provocato dalle grandi città venete.

Il territorio del Comune di Cittadella ricade nella zona giallo chiaro, a queste zone corrisponde una perdita di magnitudine inferiore a 1,0, comportando la perdita della visibilità di quasi il 25% delle stelle.

Il relativo isolamento di Cittadella non deve indurre a false considerazioni relative ad una situazione migliore rispetto al resto del territorio. 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 del territorio.

L'elevato impatto sociale delle problematiche connesse alla luce artificiale hanno condotto infatti alla promulgazione della L.R. 17/09 e s.m.i. 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.



2.3- 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 della Zonizzazione adottata con DCC n. 33 del 21.7.2012 e approvata con DDC n. 57 del 23.11.2012.

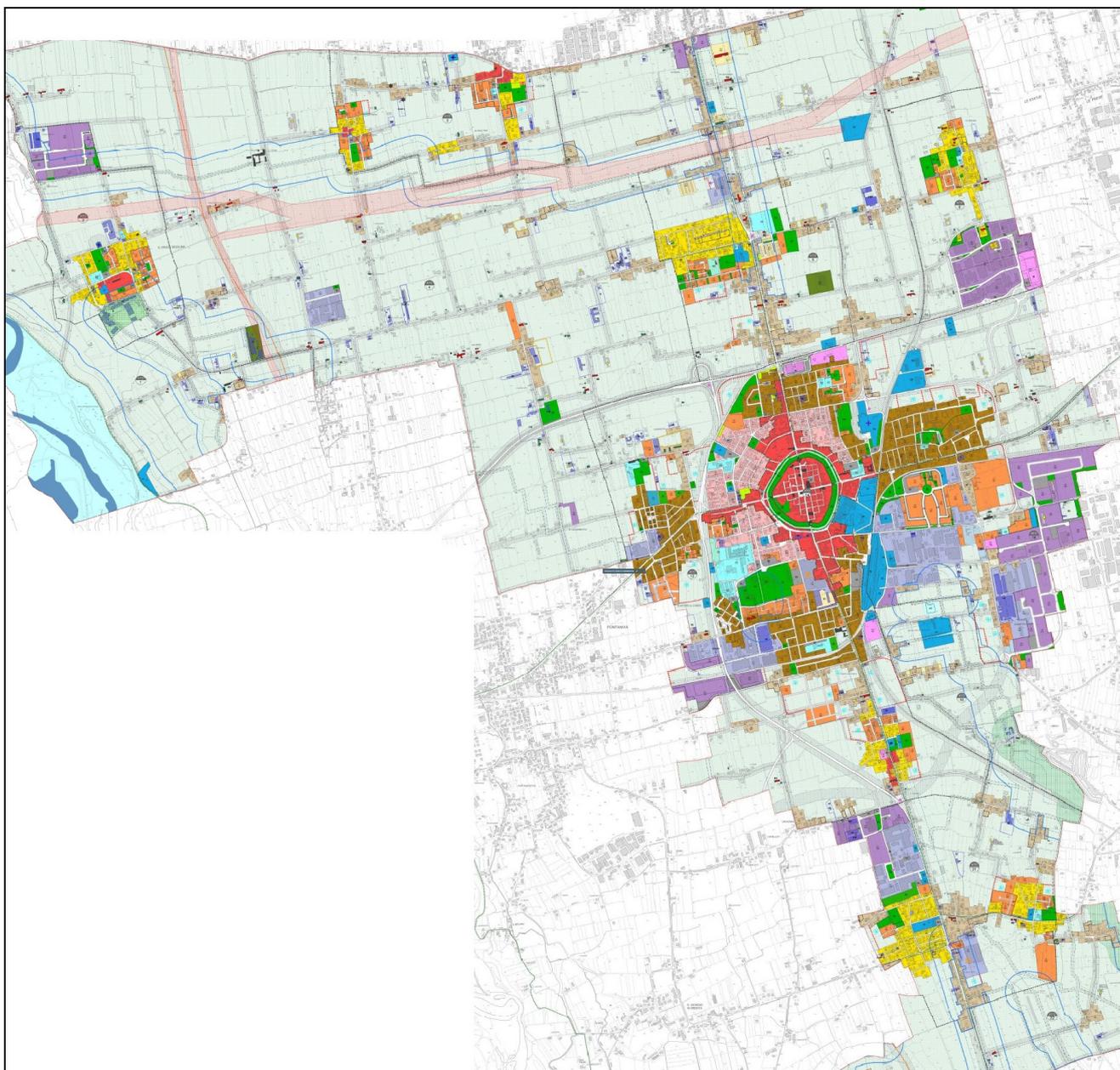


Figura 1.9 – Mappa riassuntiva del PGT



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 sul territorio. Le principali aree omogenee che possiamo identificare sono:

- A. Aree Agricole,
- B. Parchi e zone di salvaguardia ambientale,
- C. Aree industriali ed artigianali,
- D. Centri storici e/o cittadini, e/o di possibile aggregazione
- E. Aree residenziali,
- F. Aree verdi,
- G. Impianti destinati alla ricreazione sportiva.

ZONIZZAZIONE E LINEEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA PARTE 3 DEL PIANO			
ZONIZZAZIONE	Capitolo PICIL	Descrizione	
<p>Sistema Insediativo Residenziale</p> <ul style="list-style-type: none"> A1- A2 - A3 Centro Storico B1 - Residenziali urbane B2 - Residenziali nei borghi C1 - Residenziali nei centri C2 - Residenziali di espansione C2 - Residenziali di espansione PEEP/ERP C3 - Residenziali nei nuclei C4 - Residenziali di recupero Verde Privato <p>Sistema Insediativo Produttivo</p> <ul style="list-style-type: none"> D1 - Produttive e artigianali di completamento D2 - Produttive artigianali di espansione D3 - Commerciali, direzionali e per artigianato di servizio D3.1 - Grande Struttura Commerciale D4 - Insediami per impianti agro-industriali Insediami produttivi schedati ai sensi della LR 11/87 <p>SUAP n.</p> <ul style="list-style-type: none"> Insediami SUAP Sportello Unico Attività Produttive Insediami da bloccare Insediami da trasferire Strutture commerciali medie grandi ex LR 15/2004 <p>Ambito Agricolo</p> <ul style="list-style-type: none"> Edifici non più funzionali alle esigenze del fondo ★ Obbligo rispetto allevamento <p>Sistema dei Servizi</p> <ul style="list-style-type: none"> Aree per l'istruzione Aree per attrezzature di interesse comune Aree attrezzature a parco e per il gioco e lo sport Aree per parcheggi <p>Viabilità esistente </p> <p>Viabilità di progetto </p>	Cap.2.3 lettera f	Area a traffico prevalentemente pedonale	
		Cap.2.3, lettere l-m	Evidenze storico, architettonico
		Cap. 2.3, lettere l-m	Evidenze storico, architettonico
		Cap. 2.3, lettera c	Aree verdi poco abitate (agricole, montane, boschive, etc..)
		Cap. 2.3, lettera d	Aree artigianali e industriali
		Cap. 2.3, lettera a	Strade a traffico motorizzato principali
		Cap. 2.3, lettera b	Strade a traffico motorizzato secondarie o locali
		Cap. 2.3, lettera b, f	Aree commerciali e di servizi
		Cap. 2.3, lettera g	Grandi aree o parcheggi
		Cap. 2.3, lettera e	Aree verdi attrezzate
		Cap. 2.3, lettera f	Aree pedonali e piste ciclo pedonali
		Cap. 2.3, lettera l	Aree di aggregazione
		Cap. 2.3, lettera l	Centro storico
		Cap. 2.3, lettera l	Edifici e monumenti di valore
	LEGENDA IMPIANTI NON IDENTIFICATI NELLA ZONIZZAZIONE E IMPORTANTI DAL PUNTO DI VISTA ILLUMINOTECNICO		
Impianti sportivi	Cap. 2.3, lettera i		
Rotatorie	Cap. 2.3, lettera h		



Tali aree omogenee sono ovviamente zone limitate di specifica destinazione nell'ambito del PGT 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.

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 salvo che essendo il territorio molto esteso presenta moltissime vie locali extraurbane che rientrano in questa categoria e che almeno in parte sono illuminate.

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

Le principali aree industriali si trovano:

- a Nord della SS53 a Cavallo di Via dell'Industria,
- a Nord Ovest lungo la SP 27 in Via don Domenico Valente
- a Sud-Est a cavallo della SP22 Via dell'Olmo (es. Via Luparense e Via Sanmartirana),
- a Sud-Ovest lungo la SS57 a cavallo di Via Mazzini.

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.

In particolare il piano della luce dedicherà l'intera parte 6 dello stesso per trattare in modo completo e coerente l'illuminazione del centro storico comunale che per caratteristiche è tutto ricompreso fra le mura antiche.

d. Aree Residenziali

Le aree residenziali sono ormai estese a tutto il territorio comunale, e sebbene concentrate nel centro abitato principale numerose aree arricchiscono sempre più i centri abitati secondari e isolati del territorio.

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

Le numerose aree attrezzate a verde pubblico del territorio evidenziate anche nella zonizzazione caratterizzano costituiscono un patrimonio pubblico da valorizzare.

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 Cittadella.

f. Impianti destinati alla ricreazione sportiva

Il territorio comunale di Cittadella presenta numerose aree riservate all'attività sportiva senza alcun fine di completezza riportati in questo breve elenco:

- Stadio Comunale
- Impianti sportivi di Viale dell' Sport
- Via Battistei



- Via Giovanni Paolo II
- Via Ognissanti
- Via Pilastroni
- Via Santa Maria
- Via Postumia
- via Don Lago

Tali impianti necessitano di maggiore attenzione soprattutto dal punto di vista illuminotecnico in quanto costituiscono 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 del territorio 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

Il numero di punti luce è pari a: **5 364**

con un errore percentuale dell'ordine del 1% 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 di 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.

La proprietà degli impianti è così distribuita:

Comune **5 364**

Esistono impianti di proprietà anche della provincia ma non fanno parte di codesto censimento e del PICIL sono comunque conformi alla L.r.17/09.

1. Parametri caratteristiche dell'illuminazione comunale

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
- Stato dell'illuminazione rilevato dalla regione Veneto nel 2003 aggiornato
- 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 164
- Regione Veneto 153
- Provincia 158
- Analisi condotta su 200 comuni Italiani 120

Cittadella **269**



Considerazioni: Il numero di punti luce ogni 1000 abitanti è decisamente superiore alla media nazionale e regionale sarà quindi necessario in futuro, visto che è molto difficile intervenire con una riduzione dei punti luce, cercare di contenere al massimo l'introduzione di nuovi punti luce se non assolutamente necessari .



Parametro 2. Numero di punti luce ogni km2 di superficie

Riferimenti bibliografici:

- 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:

- Italia 35
- Regione Veneto 59

Cittadella 145

Considerazioni: Il numero di punti luce è decisamente superiore a quello della media del territorio Regionale ed ancora più elevato rispetto al valore del territorio nazionale (che ovviamente ha estese aree disabitate montuose). E' evidente che seppur proporzionati alla popolazione distribuita sul territorio sono presenti decisamente molti più punti luci della media e valgono le stesse considerazioni esposte per il precedente Kpi sarà quindi prioritario in futuro, visto che è molto difficile intervenire con una riduzione dei punti luce, cercare di contenere al massimo l'introduzione di nuovi punti luce se non assolutamente necessari.



Parametro 3. Potenza installata media

Riferimenti bibliografici:

La potenza media installata è pari a:

- Analisi condotta su 200 comuni Italiani 100-110 W

Cittadella 102 W



Considerazioni: Seppure il confronto non sia stato effettuato con elementi statistici di rilievo, è comunque evidente come la potenza media installata sia inferiore alla media nazionale nonostante il territorio sia attraversato da importanti vie di comunicazione anche se secondarie non di grande traffico come tangenziali, superstrade e autostrade. Questo aspetto seppure sia un bene da un lato perché un intervento sulla ricalibrazione delle potenze del territorio non sarà rilevante in quanto a costi ed attività, dall'altro le forti disomogeneità emerse dagli altri Kpi non saranno compensabili con questo tipo di intervento (ricalibrazione delle potenze ed efficientamento) in quanto i margini di intervento non saranno elevati.

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).



Parametro 4. kWh installati per abitante

Riferimenti bibliografici:

I kWh per abitante sono pari a:

- | | |
|----------------------------|-----|
| - Valore medio in Italia | 107 |
| - Valore medio in Germania | 48 |

Cittadella	136
-------------------	------------

Cittadella (tenendo conto dello spegnimento alternato degli impianti)	102
--	------------

Considerazioni: E' evidente che esattamente come per la potenza media questo è il più importante parametro su cui lavorare per riqualificare l'illuminazione comunale. Si vede infatti che sia a livello nazionale che comunale i kWh installati per abitante siano di gran lunga superiori a quelli installati nella vicina Germania. Cittadella solo con lo spegnimento alternato di quasi tutti gli impianti si trova in una situazione pari a quella media nazionale e questo mostra l'enorme criticità di questo parametro.





2. Tipologie di applicazioni

Applicazione	Quantità
Stradale	3499
Incrocio/Rotatoria	352
Parcheggio	403
Parco	68
Pedonale/Ciclabile	725
Piazza/Piazzale	124
Edificio o Monumento	179
Sportivo	14

Il grafico sotto riportato mostra la distribuzione delle tipologie di punti luminose in funzione dell'applicazione.

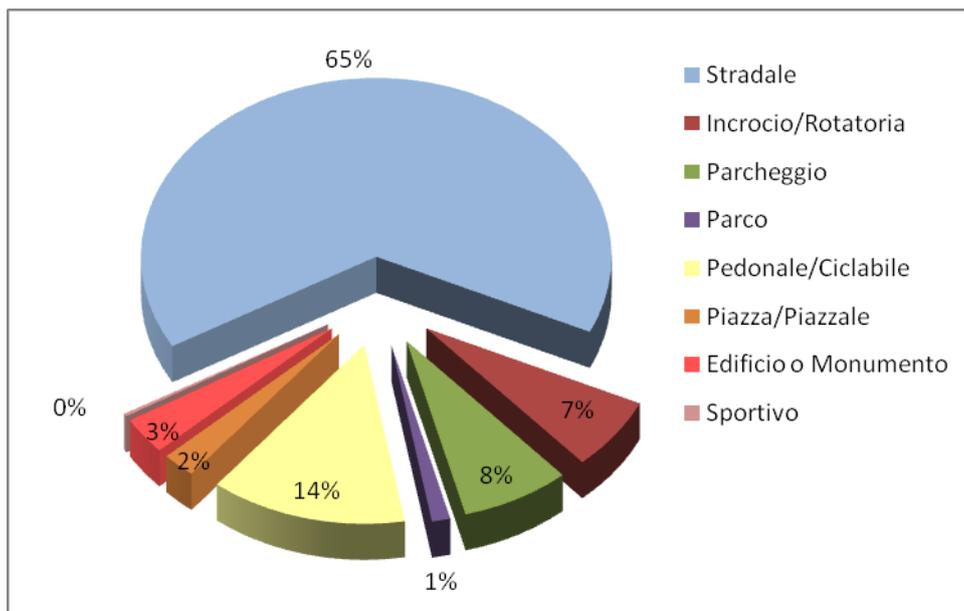


Grafico 1.1: Tipologia di applicazione degli apparecchi d'illuminazione pubblica

Si osserva che:

1. **L'illuminazione stradale** è comprensiva dell'illuminazione di incroci, rotatorie e parcheggi, e costituisce percentualmente l'applicazione più rilevante. Essa vale: 79,3 %
2. **L'illuminazione di tipo aggregativa** è quella essenzialmente che insiste su parchi, piste ciclabili o pedonali, piazze e piazzali. Per avere un equilibrio minimo fra illuminazione funzionale ed aggregativa questa percentuale dovrebbe essere preferibilmente superiore a 12-15%. Tale illuminazione vale: 14,8 %



Considerazioni: Questo evidenzia l'impiego di una illuminazione che non sia prettamente funzionale nella media. E' necessaria quindi maggiore attenzione rivolta alla luce con un approccio più di tipo qualitativo piuttosto che funzionale e quantitativo 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.

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'.

3. Tipologia degli apparecchi illuminati

Tipo di apparecchi illuminanti	Quantità
Stradale	3565
Fungo/Sfera/Luce indiretta	410
Arredo/Lanterna/Lampara	510
Incasso	189
Proiettore	341
Bollard	113
Plafoniera/Applique	236

Il grafico sopra riportato mostra la distribuzione dei punti luce in funzione delle tipologie di apparecchi.

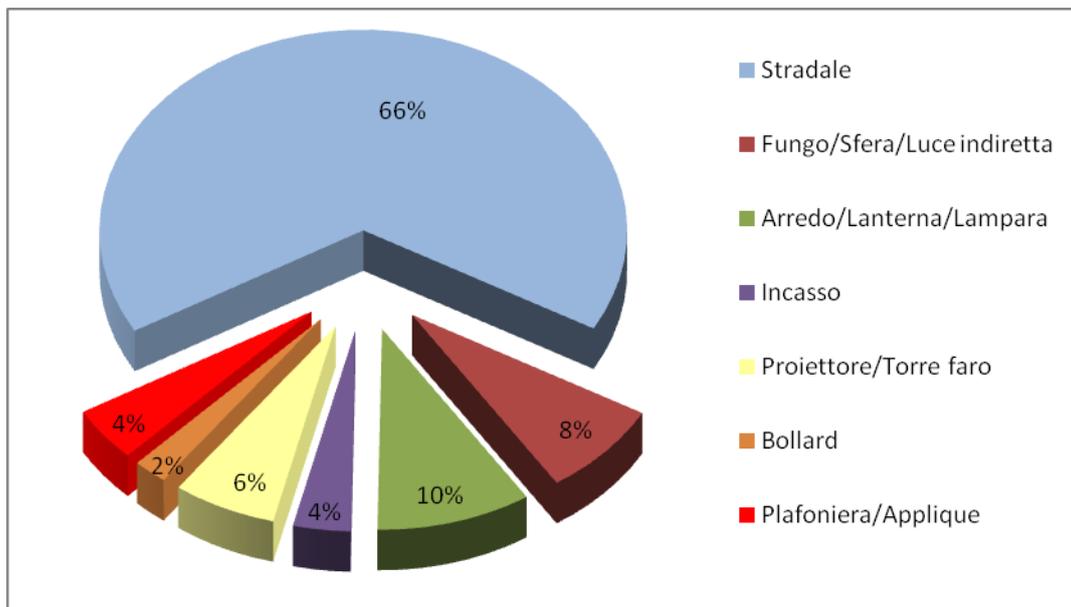


Grafico 1.2: Tipologia di apparecchi per l'illuminazione pubblica

Si osserva che:



1. Gli apparecchi di tipo **stradale** sono complessivamente quelli più diffusi in quanto valgono percentualmente: 66,5 %
2. Gli apparecchi d'**Arredo** in tutte le loro forme, quelli che accrescono la ricerca di qualità estetica diurna e notturna dell'illuminazione sul territorio, anche se questo in passato non sempre è equivalso ad efficacia ed efficienza nell'illuminazione. Percentuale valgono il: 22,8 %
3. Gli apparecchi di tipo **Proiettore** devono essere tenuta sempre sotto controllo vista la propensione di tali prodotti illuminotecnici sia per la limitata gestione del flusso luminoso che per le potenze che generalmente impiegano. Percentualmente sono il: 6,4 %

Considerazioni: è stata comunque posta particolare attenzione alla tipologia di corpi illuminanti con un approccio nel tempo non solo di tipo funzionale ma anche quantitativo cercando anche di intervenire con prodotti illuminanti anche di maggiore valore estetico.

Se le applicazioni di tipo stradale erano percentualmente superiori al numero di apparecchi di tipo stradale significa che parte degli apparecchi d'arredo sono impiegati anche in ambito stradale. Questo implica che pur essendo contenuta l'illuminazione di tipo non meramente funzionale si è comunque cercato di arricchire il territorio con apparecchi che uniscono alla qualità dell'illuminazione una ricerca di riqualificazione estetica dello stesso. Nel centro storico praticamente le tipologie illuminanti sono di tipo classico a lanterna o a sospensione su fune e purtroppo i prodotti impiegati sono anche fra i più datati del territorio comunale.

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 'Tipologia di Apparecchio'.



a. Stradale

Tipo di chiusura apparecchi stradali	Quantità
Vetro piano	2911
Ottica aperta	85
Vetro curvo	568

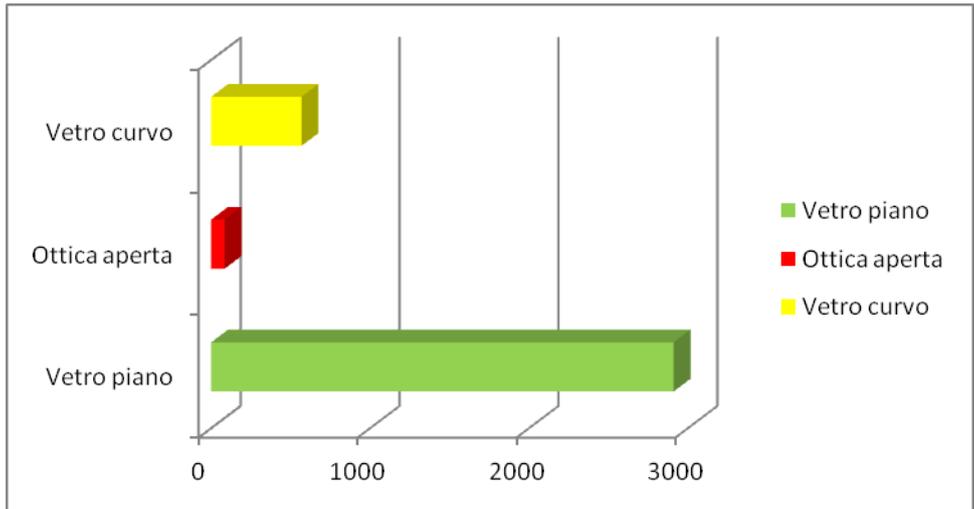


Grafico 1.3: Tipologia di apparecchi per l'illuminazione pubblica stradale

Come si evince dalle tipologie di apparecchi stradali utilizzati su:

3564

- Sono del tipo con vetro di chiusura piana 89,8 %
- Sono del tipo con vetro di chiusura a coppa o vetro curvo 17,5 %
- Sono del tipo con vetro di chiusura piana 2,6 %

Considerazioni: La presenza di un limitato numero di apparecchi a ottica aperta (generalmente obsoleti) o a vetro curvo (generalmente abbaglianti) implica che c'è stata molta attenzione a questo particolare e questo sarà molto utile in fase di valutazione della conformità alla L.r.17/09. Ovviamente non è detto che tutti i punti luce a vetro piano siano di qualità ed efficienti oltre che conformi alla L.r.17/09.



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		
	Corpo 02 (20)	Fivep-Polaris/simili (65)

Tavola 1.1: Tipologia degli apparecchi illuminanti stradali con ottica aperta

Tali apparecchi sono obsoleti e da sostituire con prodotti di nuova generazione.

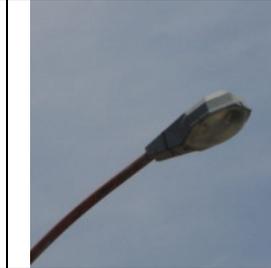
STRADALE – Vetro Curvo				
T I P O L O G I E				
	Aec – Aec 2 (197)	Corpo 11 (24)	Faeber-Ariete (33)	Faeber- Kappa (2)
T I P O L O G I E				
	Fivep – Nova (19)	Fivep – Polaris (54)	Schreader - Saphir (1)	Siteco - SR (250)

Tavola 1.2: Tipologia degli apparecchi illuminanti stradali con vetro curvo

Quest’ultimo prospetto infine mostra solo poche tipologie di apparecchi del tipo a vetro curvo che non siano obsoleti. Di tali prodotti gli unici efficienti, di qualità e di nuova generazione che possono essere mantenuti sono gli apparecchi Siteco – SR.



STRADALE – Vetro Piano				
T I P O L O G I E				
	Aec – Lunoide (1627)	Aec – Aec 2 (6)	Aec – Led-in (172)	Aec - Logika (1)
				
	Corpo 23 (4)	Disano – Brallo (6)	Corpo 30 (6)	Faeber-Carretera (51)
				
	Fivep – Oyster (1029)	SBP - Lyra (10)	Siteco - SL (9)	Siteco - SR (564)

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. Sarebbe consigliabile per il futuro per il comune adottare delle scelte che limitino notevolmente le tipologie impiegabili ad 1-2 modelli per ogni tipo di applicazione. Questo favorirebbe sicuramente delle economie di scala anche manutentive ed inoltre una immagine più uniforme e gradevole del territorio anche dal punto di vista dell'illuminazione.

Quest'ultimo prospetto infine evidenzia che anche fra gli apparecchi che potenzialmente sono migliori e a norma della legge regionale esistono dei distinguo pur presentando tutti un tipo di chiusura a vetro piano. Di sicuro gli apparecchi di minore qualità e con una concezione illuminotecnica piuttosto datata sono i modelli AEC-Aec2 e SBP-Lyra.

Un discorso a parte vale per gli apparecchi a LED (qualunque essi siano) che presentano due criticità meglio esplorate nella successiva Parte 3 del piano che qui riassumeremo:

- 1- Elevata temperature di colore superiori a 4200K
- 2- Estrema delicatezza degli alimentatori elettronici soggetti a problemi di sovratensioni.



b. Arredo Urbano

Tipo di apparecchi d'arredo	Quantità
Applique	236
Arredo	226
Bollard	113
Fungo	180
Incassi	189
Lanterna	145
Lampara	139
Luce indiretta	26
Sfera	204

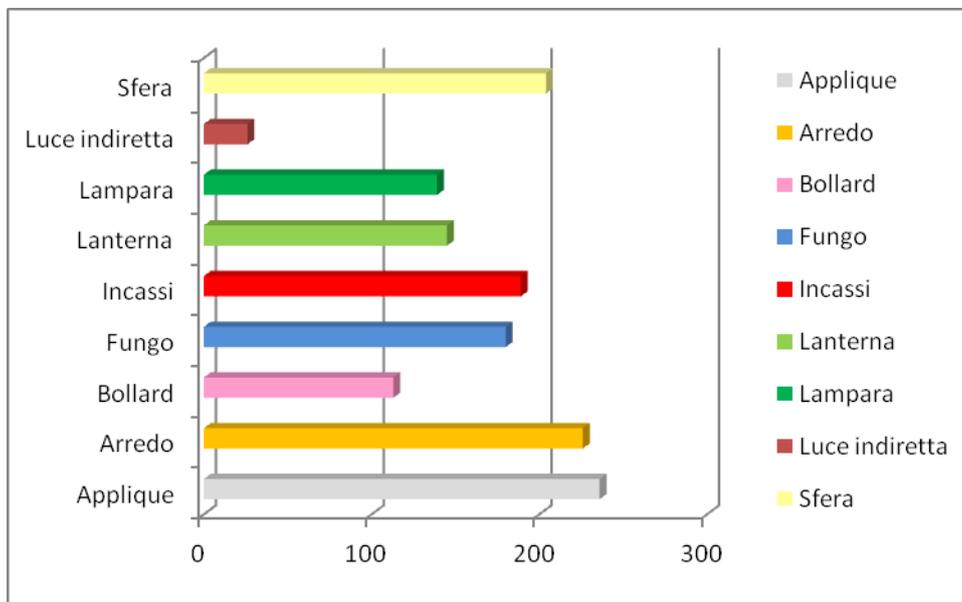


Grafico 1.4: Tipologia di apparecchi per l'illuminazione d'arredo urbano

Come si evince dalle tipologie di apparecchi d'arredo urbano utilizzati su:

1458

- Sono del tipo applique 17,8 %
- Sono del tipo d'arredo urbano generalmente moderno 17,1 %
- Sono del tipo a bollard (generalmente pedonale di altezza limitata) 8,5 %
- Sono del tipo a fungo testapalo o similare 13,6 %
- Sono del tipo a incasso a parete o a terra 14,3 %
- Sono del tipo a Lanterna classica testapalo o a sospensione 10,9 %
- Sono del tipo a Lampara classica/moderna a sospensione 10,5 %
- Sono del tipo a luce indiretta testapalo 2,0 %
- Sono del tipo a sfera o similare con diffusore sferico o semisferico 15,4 %



Considerazioni: Gli apparecchi che generalmente hanno i minori rendimenti (funghi, sfere, luce indiretta) sono presenti in modo tutt'altro che trascurabile (solo il 30% sono sfere funghi) e questo evidenzia che è ancora necessario fare molto per aumentare l'efficacia illuminante dei dispositivi impiegati soprattutto dal punto di vista dell'illuminazione d'arredo.

Tavola sinottica delle tipologie di apparecchi d'arredo.

FUNGHI E SIMILARI				
TIPOLOGIE				
	Corpo 25 (50)	Disano - Klima (91)	Ewo (13)	Corpo 17-31 (5)
TIPOLOGIE				
	Fivep-Cairo similari(97)	Iguzzini - Emilia (3)	Corpo 32 (8)	AEC -Evoluta (3)
SFERE E SIMILARI				
TIPOLOGIE				
	Corpo 07 (61)	Corpo 08 (52)	Corpo 13 (86)	Corpo 34 (29)

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

Purtroppo queste tipologie piuttosto comuni in passato sono generalmente 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.



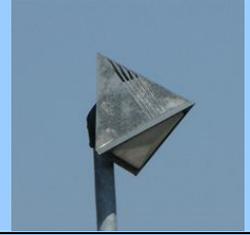
ARREDO URBANO				
TIPOLOGIE				
	ECOLO 2 			
	AEC – Ecolo (81)	Aec - Revelampe (3)	Castaldi – D02	Corpo 01 (123)
				
	Corpo 02 (16)	Corpo 04-25 (49)	Corpo 05 (3)	Corpo 19 (1)
				
	Corpo 28 (2)	Corpo 35 (1)	Corpo 36 (10)	Corpo 37 (18)
				
	Corpo 44 (8)	Corpo 45 (6)	Disano – Torpedo (10)	Fivep – Circle(4)
				
	Iguzzini – Agora (18)	Iguzzini – nuvola (12)	Neri – 801 (6)	Philips-Metronomis (54)
				
Schreder-Albany (87)	Simes-Slot (14)			

Tavola 1.5: Tipologia degli apparecchi illuminanti d'arredo urbano, lampare e lanterne



Quasi tutti gli apparecchi sopra riportati sono di nuova generazione (ad esclusione delle lanterne). Per quanto riguarda invece il rendimento illuminotecnico sicuramente quelli di maggiore efficacia sono i seguenti:

- Aec Ecolo e Revelampe
- Fivep – Circle
- Corpo 44
- Philips – Metronomis
- Schreder – Albany
- Neri – 801

Risultano invece di efficacia molto ridotta e talvolta anche abbaglianti i seguenti apparecchi:

- Castaldi – D02
- Corpo 01, 02, 04, 25, 05, 28, 35
- Disano – Torpedo
- Iguzzini – nuvola, Iguzzini – Agorà, Simes-Slot

Anche fra quelli più efficienti i prodotti con vetro curvo sono quelli che presentano i maggiori fenomeni di abbagliamento.

APPLIQUES, PLAFONIERE, INCASSI, BOLLARD E ALTRE TIPOLOGIE				
TIPOLOGIE				
	Corpo 22 (8)	Corpo 38 (113)	Corpo 41 (40)	Corpo 42 (8)
				
	Corpo 43 (46)	Iguzzini - Glim (223)	Altri (86)	

Tavola 1.6: Tipologia degli apparecchi illuminanti d’arredo urbano particolari

Nello specifico:

- gran parte delle appliques sono di vecchia generazione e hanno un rendimento bassissimo,
- gli incassi hanno efficacia illuminante praticamente nulla ne è quindi assolutamente vietato l’uso in futuro se non nella versione a LED che comunque pur rientrando in alcune deroghe di legge non hanno alcuna efficacia illuminante.



c. Proiettori

Relativamente ai proiettori è importante capire l'uso che se ne fa per verificare se è un utilizzo consono o tali sistemi illuminati avevano valide alternative in apparecchi con un maggior controllo del flusso luminoso. In questa valutazione i proiettori impiegati in ambito impianti sportivi non sono indicati solo parzialmente e questa è una delle uniche applicazioni in cui i proiettori sono adeguati ed indispensabili.

Proiettori distribuiti per applicazione	Quantità
Stradali	23
Incroci/Rotatorie	7
Parcheggi/Grandi aree	39
Parchi	6
Pedonale/Ciclabile/Piazze	17
Edifici o Monumenti	168
Impianti sportivi	14

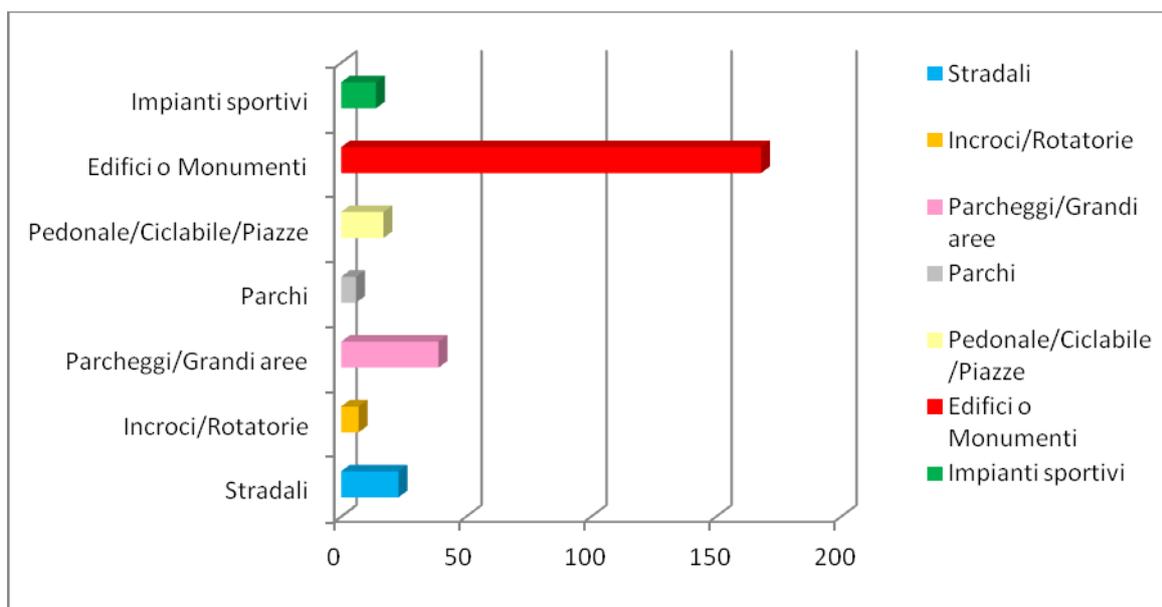


Grafico 1.5: Consistenza proiettori per ciascuna applicazione

L'uso di tali sistemi illuminanti come si vede trova ampia applicazione nell'illuminazione dei monumenti ed in particolare nel caso specifico nel perimetro delle mura di cittadella. L'impiego di tali sistemi deve comunque rimanere limitato in futuro, in quanto il loro utilizzo spesso implica un limitato controllo delle potenze installate e soprattutto del flusso luminoso.

Come si evince dalle tipologie di impieghi nelle varie applicazioni dei proiettori, su:

274



(il colore Verde evidenzia che l'impiego è congruo, giallo che in alcune applicazioni potrebbe essere corretto e rosso che è inadeguato. La valutazione di cui sopra prescinde dalla coerenza delle installazioni con le norme le leggi di settore analizzate in seguito)

- Sono impiegati in ambiti sportivi (applicazione corretta)	5,6	%
- Sono impiegati per edifici o Monumenti (applicazione corretta solo se l'illuminazione è mirata e del tipo spotlight mantenendo la luce all'interno delle sagome nel limite delle prescrizioni di Legge)	67,4	%
- Sono impiegati per piazze, pedonali, ciclabili (applicazione accettabile esclusivamente percorsi stretti compresi fra edifici vicini - es. centro storico)	6,8	%
- Sono impiegati per parchi (applicazione in generale non congrua)	2,4	%
- Sono impiegati per parcheggi e grandi aree (applicazioni a rischio in quanto ad elevato impatto ambientale)	15,7	%
- Sono impiegati per incroci e rotatorie (applicazioni accettabile se l'illuminazione viene fatta con torri faro centrali con elevato rischio di impatto ambientale)	2,8	%
- Sono impiegati per applicazioni stradali (applicazione accettabile esclusivamente percorsi stretti compresi fra edifici vicini - es. centro storico)	9,2	%

Considerazioni: Essendo in questo caso i proiettori impiegati principalmente in applicazioni nell'illuminazione degli edifici storici e delle mura l'uso è lecito. Questa considerazione non entra però nella qualità del risultato e nella conformità dell'intervento alla L.r.17/09 che verrà fatta nei successivi capitoli.

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'.



4. 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.

Stato dell' apparecchio illuminante	Quantità
Buono	3404
Accettabile	561
Inefficiente	657
Obsoleto	717

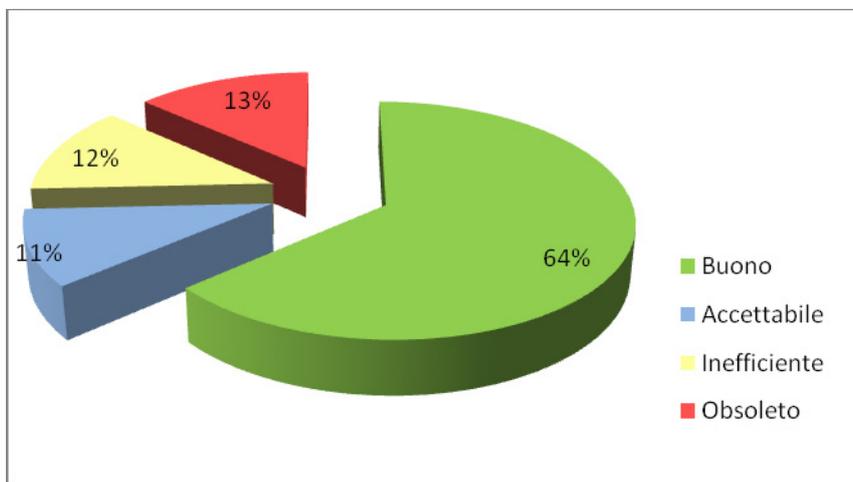


Grafico 1.6: Stato degli apparecchi illuminanti

Come si evince dallo stato dei corpi illuminanti su:

- Sono in buone condizioni (generalmente efficienti e a elevato rendimento)	5339 63,8 %
- Sono in accettabili condizioni (anche se per esempio a vetro curvo abbaglianti)	10,5 %
- Sono inefficienti (con rendimento a terra inferiore al 35% anche se obsoleti)	12,3 %
- Sono obsoleti (giunti oltre i 20 anni di età o progettati oltre 25 anni fa)	13,4 %

Considerazioni: Sommano gli apparecchi inefficienti a quelli obsoleti si vede come la quota di apparecchi per l'illuminazione da riqualificare per il fenomeno di obsolescenza (intervento obbligatorio) e dell'efficienza (intervento fortemente consigliato) sia abbastanza contenuta. E' necessario predisporre un dettagliato progetto di riqualificazione del territorio che verrà esposto nella successiva parte 5 del piano.



5. Tipologia di sorgenti luminose

Un elemento importante nella valutazione della qualità dell'illuminazione e della sua obsolescenza è la quantificazione delle tipologie di sorgenti luminose impiegate.

Tipo di sorgente luminosa	Quantità
Sodio alta pressione	4362
Sodio bassa pressione	2
Alogenuri metallici std	19
Alogenuri metallici bruciatore ceramico	16
Alogenuri metallici Cosmopolis	0
LED	595
Vapori di Mercurio	232
Fluorescenza	137
Altre	0

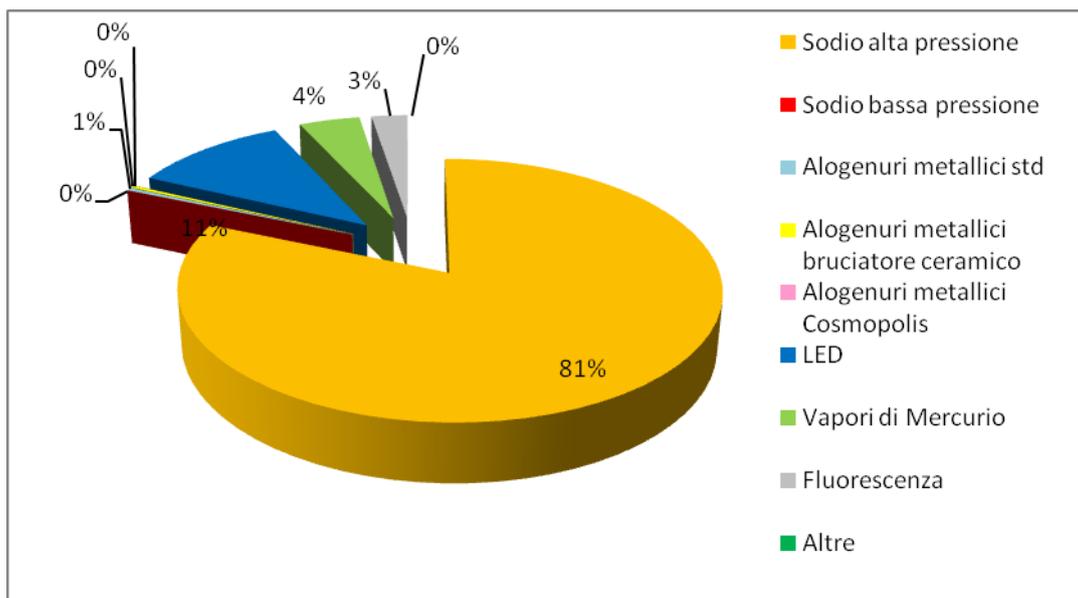


Grafico 1.7a: Tipologia delle sorgenti installate

Le tipologie di sorgenti luminose sono così suddivise, su:

- al Sodio alta pressione (SAP,SON, HST, ST, SHP, NAV, etc..)	5363 81,3 %
- al Sodio bassa pressione (SBP, LPS,SOX, SLP, etc..)	0,0 %
- ad Alogenuri metallici standard (JM, HCI, HSI, MH, etc..)	0,4 %
- ad Alogenuri metallici a bruciatore ceramico (CDM, HCI, CDO, etc..)	0,3 %
- ad Alogenuri metallici tipo Cosmopolis (CPO)	0,0 %
- a LED	11,1 %
- ai Vapori di Mercurio (HG,HSL, HQL, HQI, HPL, etc..)	4,3 %
- a Fluorescenza (FL, QT, etc..)	2,6 %



- di Altre tipologie (Alogene, Incandescenza, premiscelate, induzione, etc.)

0,0 %

Considerazioni: Le sorgenti ai vapori di mercurio secondo la Direttiva Europea 2002/95/CE non possono essere più prodotte dal 2004 e vendute dal 2006, visto il loro potere inquinante deve quindi essere predisposto un programma di riqualificazione delle stesse. Analoghi discorsi valgono anche per diverse tipologie di lampade fra cui anche quelle al sodio alta pressione con alta presenza di mercurio ma il cui smaltimento può rientrare in un normale programma di sostituzione lampade.

Vediamo come cambierebbe l'illuminazione dopo la riqualificazione.

Tipo di sorgente luminosa	Quantità
Sodio alta pressione	3932
Sodio bassa pressione	0
Alogenuri metallici std	10
Alogenuri metallici bruciatore ceramico	264
Alogenuri metallici Cosmopolis	0
LED	1139
Vapori di Mercurio	0
Fluorescenza	19
Altre	0

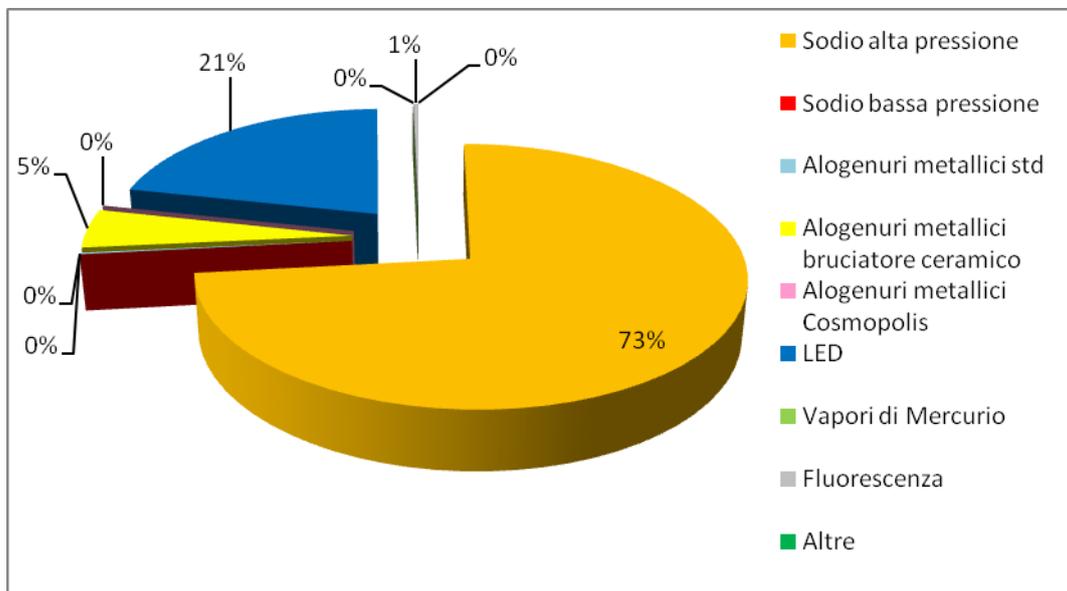


Grafico 1.7b: Tipologia delle sorgenti dopo la riqualificazione

Le tipologie di sorgenti luminose previste sono così suddivise, su:

5364

- al Sodio alta pressione (SAP,SON, HST, ST, SHP, NAV, etc..)

73,3 %

- al Sodio bassa pressione (SBP, LPS,SOX, SLP, etc..)

0,0 %



- ad Alogenuri metallici standard (JM, HCI, HSI, MH, etc..)	0,2 %
- ad Alogenuri metallici a bruciatore ceramico (CDM, HCI, CDO, etc..)	4,9 %
- ad Alogenuri metallici tipo Cosmopolis (CPO)	0,0 %
- a LED	21,2 %
- ai Vapori di Mercurio (HG,HSL, HQL, HQI, HPL, etc..)	0,0 %
- a Fluorescenza (FL, QT, etc..)	0,4 %
- di Altre tipologie (Alogene, Incandescenza, premiscelate, induzione, etc.)	0,0 %

La potenza media installata (escluso i campi sportivi) è pari a: 102,2 W
La potenza media installata della proposta di energy saving, verrà ridotta a: 78,5 W

L'efficienza media delle sorgenti luminose (escluso i campi sportivi) è pari a: 97,2 lm/W
L'efficienza media delle sorgenti luminose della proposta di energy saving, verrà ridotta a: 97,7 lm/W

Le motivazioni che influenzano tali valori sono le seguenti:

1. La presenza di un certo numero di sorgenti obsolete (vapori di mercurio, fluorescenza, etc..) con bassa efficienza
2. La presenza di sorgenti ad elevata potenza specifica (che per natura costruttiva sono generalmente più efficienti) che tendono ad incrementare il valore medio dell'efficienza.

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'.



6. Tipo di sostegni e condizioni

Tipo di sostegni	Quantità
Frusta	395
Testapalo	3251
Palo+Sbraccio	675
Palo+Sospensione	202
Parete (staffa)	294
Parete+Sbraccio	138
Parete+Sospensione	11
Catenaria	86

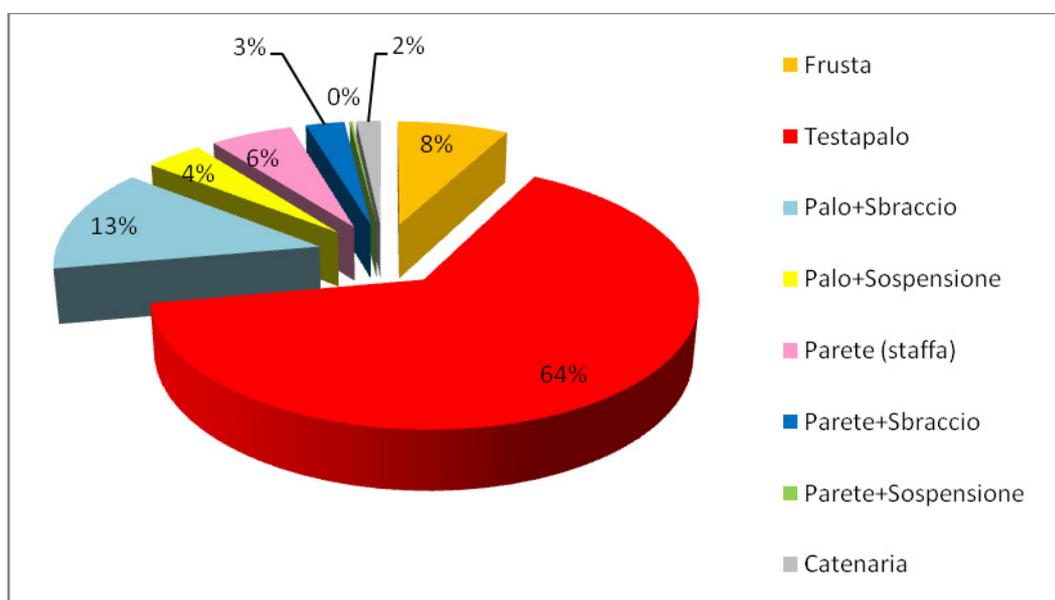


Grafico 1.8: Tipologia di sostegni

I corpi illuminanti sono distribuiti percentualmente come di seguito, infatti su:

- sono su sostegni testapalo, a frusta o pali con sbraccio	5052 85,5 %
- sono su sostegni a sospensione	4,0 %
- sono a parete staffati o con sbraccio	8,6 %
- sono a parete sospesi su sbraccio	0,2 %
- sono posti su fune o catenaria	1,7 %

Considerazioni: La presenza di numerosi punti luce a parete è motivata da un centro abitato formato da strade strette fra gli edifici che vi si affacciano. Le scelte future devono mirare ad una maggiore ricerca estetica anche sulle tipologie di sostegni impiegati visto il loro impatto visivo sul territorio soprattutto diurno.

In riferimento ai materiali ed allo stato di conservazione dei sostegni possiamo riportare quanto segue:

1. Sostegni in acciaio zincato **2238**



- Buone condizioni di conservazione	2215
- da ricondizionare o sostituire	23
2. Sostegni in acciaio verniciato	2262
- Buone condizioni di conservazione	2147
- da ricondizionare o sostituire	115
3. Sostegni in cemento	24
- Buone condizioni di conservazione	24
- da sostituire	0
4. Sostegni in cemento, vetro resina, PVC, altro (o obsoleti)	0
 Complessivamente i sostegni da sostituire o ricondizionare sono:	 138

Considerazioni: Il numero di punti luce che potrebbe richiedere un intervento di riqualificazione che va dalla sostituzione del sostegno, nella peggiore delle ipotesi, a riverniciare lo stesso, è fortunatamente assolutamente modesto.

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'.



7. Linee elettriche e loro caratteristiche

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.

Tipo di linea	Quantità
Interrata	4868
Aerea	93
Parete	403

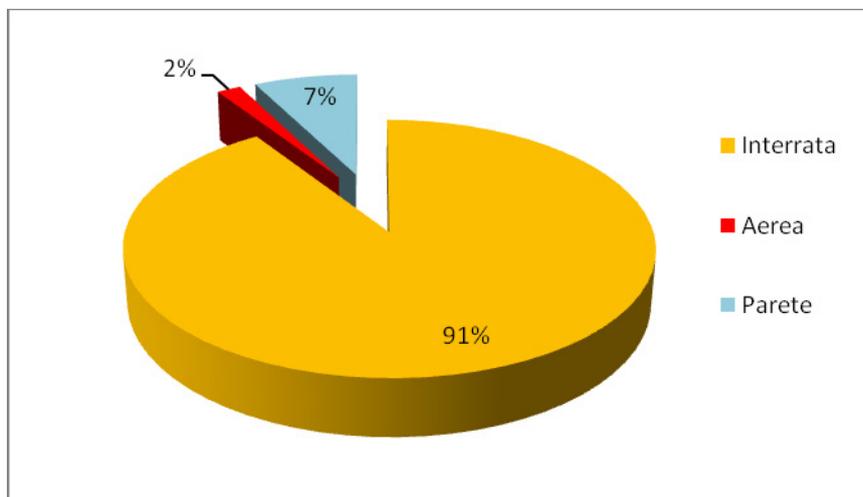


Grafico 1.9: Tipologia di linea

Le linee aeree non sembrano presenti sul territorio comunale in modo diffuso e rappresentano solo l'8% del totale a cui si devono sommare un 18% dei punti luce a parete.

I futuri interventi dovranno mirare, anche definendo una scala di priorità, all'eliminazione delle linee promiscue e delle linee aeree non conformi alle norme CEI.

I dati sulle promiscuità elettriche degli impianti rilevati sono in parte incompleti in quanto non si è potuto accedere alla documentazione dell'attuale gestore.

- Promiscuità meccaniche (sostegni Enel condivisi) 0
- Promiscuità elettriche (linee elettriche condivise) 15
- Presenza di fotocellule sui sostegni o sui punti luce 0

Fortunatamente non sono presenti sul territorio comunali situazioni di particolare rilievo da segnalare ad esclusione di alcune limitate situazioni che visualizzeremo nelle fotografie di seguito riportate ma che



possiamo comunque sintetizzare a:

- Sistema di alimentazione a fune a sospensione delle vie secondarie del centro storico,
- Rifacimento (se possibile interrimento) dell'alimentazione dei punti luce con linea aerea obsoleta (ad esempio in Via 2 Giugno, Via delle Pezze)

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'.



Figura 1.10 – Via 2 Giugno



Figura 1.11 – Via delle Pezze



Figura 1.12 – Stradella del Cristo



Figura 1.13 – Piazza Duomo



Figura 1.14 – Stradella delle Pecore



Figura 1.15 – Stradella Gamba



Figura 1.16 – Stradella Gamba



Figura 1.17 – Via Wiel



3.2- CONFORMITA' DEGLI IMPIANTI ALLA L.R. 17/09 E S.M.I.

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

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.

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

Principale elemento rilevabile da un'analisi diretta degli apparecchi installati e valutato per ogni tipologia di apparecchio illuminante anche in funzione delle linee guida di cui alla Parte 2 – Controllo e Verifica.

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

Tavola 1.7 - Tipologie di conformità o non conformità apparecchi stradali



a. Stradale

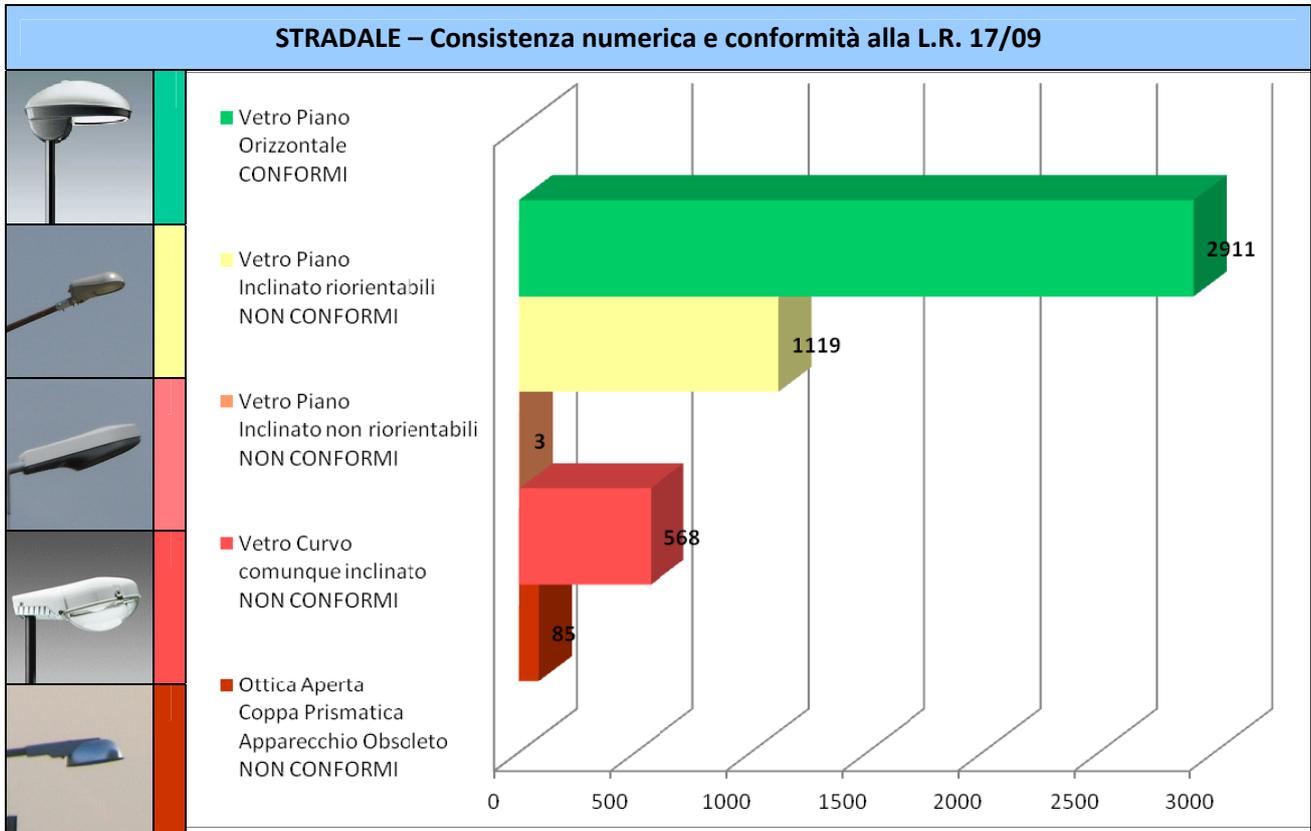


Tavola 1.8 - Tipologie di conformità o non conformità apparecchi stradali

In riferimento alla conformità dei punti luce stradali, si rileva che:

Punti luce conformi alla L.r.17/09 e s.m.i.	2911
Punti luce da adeguare (variando semplicemente l'inclinazione)	1119
Punti luce da sostituire	656

Totale punti luce stradali **4686**

Di seguito si illustreranno brevemente i costi che potrebbero derivare da questo intervento minimo da attuarsi sull'illuminazione stradale. In tabella sono riportati infatti i costi sia di sostituzione che di adeguamento dei corpi illuminanti. Nello specifico se alcuni corpi necessitassero di sostituzione della sorgente luminosa (anche in apparecchi conformi alla L.r.17/09 sono indicati anche questi ultimi).



TIPO DI INTERVENTO E STIMA COSTI				
Tipologia Apparecchio e di installazione	n°	Foto	Tipo di intervento	Costi
Apparecchi da sostituire	656		Sostituzione corpo illuminante	180-200 € /apparecchio compresa installazione
Apparecchi da adeguare Disporre vetro piano orizzontale	1119		Variare inclinazione sino al limite meccanico per disporre il vetro piano orizzontale.	20 € per l'installatore durante un cambio lampada e 40 € se l'intervento è dedicato
Apparecchi da adeguare sostituire sorgente obsoleta	0		Sostituire gli ausiliari elettrici e la sorgente luminosa.	110 € per la sostituzione di ausiliari e lampada

Tavola 1.9 - Tipologie di conformità o non conformità apparecchi stradali

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 trascurabili 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

ARREDO URBANO – Consistenza numerica e conformità alla L.R. 17/09											
Sospensioni A Sbraccio CONFORMI											58
Arredo Ecolo-Argo-Round Deco-Flexo CONFORMI											85
LED CONFORMI											36
Funghi CONFORMI											3
Funghi NON CONFORMI											265
Indiretta NON CONFORMI											26
Sfere e similari NON CONFORMI											201
Lampare NON CONFORMI											95
Lanterne NON CONFORMI											147
Varie NON CONFORMI											70
N° Apparecchi					50	100	150	200	250	300	



ARREDO URBANO – Consistenza numerica e conformità alla L.R. 17/09												
Incassi LED NON CONFORMI											257	
Incassi NON CONFORMI											161	
Appliques- Plafoniere NON CONFORMI											8	
N° Apparecchi						50	100	150	200	250	300	1432

Tavola 1.10 - Distribuzione apparecchi d'arredo in funzione della conformità alla L.R.17/09 e s.m.i.

In riferimento alla conformità dei punti luce d'arredo, si rileva che:

Punti luce conformi alla L.r.17/09 e s.m.i.	1432
Punti luce da adeguare	6
Punti luce da sostituire	844
Totale	2282

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.

Efficienza degli apparecchi illuminanti

Gli unici apparecchi d'arredo con una certa efficienza sono quelli di arredo conformi alla L.r.17/09.



c. Proiettori

La situazione della conformità dei proiettori alla L.r.17/09 e s.m.i. è la seguente:

PROIETTORI	
n. totale di corpi illuminanti conformi alla L.r.17/09 e s.m.i.:	341
n. totale di corpi illuminanti inclinati ma adeguabili:	150
In base alle verifiche effettuate, la messa a norma può essere fatta solo con la variazione sino a porre i corpi illuminanti orizzontali. Inclinazione compresa fra 0 e 30°	Costo adeguamento: 20 €
n. totale di corpi illuminanti inclinati non adeguabili:	193
In base alle verifiche effettuate, la messa a norma può essere fatta solo con la sostituzione del proiettore con proiettori asimmetrici da disporre orizzontali.	Costo sostituzione: 350 €
n. totale di corpi illuminanti da eliminare:	0

Tavola 1.11: Proiettori: intervento di sostituzione



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, in quanto antecedenti all'entrata in vigore della L.R. 17/09 e s.m.i., e in particolare alla L.R. 38/04.

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.

È possibile, non solo a titolo di verifica ma per un intervento futuro sul territorio, senza quindi alcuna valenza circa la minore efficienza degli impianti installati prima del 2000 – anno in cui è entrata in vigore la L.R. n. 17/09 – fare un'opportuna valutazione dell'ottimizzazione degli impianti nei termini di seguito riportati.

- 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).*

Entrambe le valutazioni saranno riportate approfonditamente nei successivi capitoli prettamente di pianificazione economica e di *energy saving* della parte 5 del PICIL.

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 presenti alcuni regolatori di flusso ma la descrizione degli stessi verrà ultimata nel capitolo 3.3.



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 PRIC);
- 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	Sovra illuminata
	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.

Il campione riportato è molto limitato ma rappresentativo della tendenza dell'illuminazione del comune.

VIA	Applicazione	Tipo Lampada	Classe	Lx			Situazione
				Min	Max.	Med.	
Lottizzazione San Rocco	Stradale	SAP	ME5-S3 7.5 lx	4	35	16	Molto sovrailluminato
Quartiere Dolomiti	Stradale	SAP	ME5-S3 7.5 lx	5,5	31	20	Molto sovrailluminato
Via Pani	Stradale	SAP	ME57.5 lx	5,5	31	20	Molto sovrailluminato
Via dello Sport	Stradale	SAP	ME5 7.5 lx	3	28	18	Molto sovrailluminato
Via Verdi	Stradale	SAP	ME5 7.5 lx	4	35	21	Molto sovrailluminato
Pista ciclabile Via Zucca- Via San Feliciano	Pedonale	LED	S3 7.5lx	5	25	15	Molto sovrailluminato
Via Case Bianche	Piazza	SAP	S3 7.5 lx	1	12	5	Sotto illuminata



Via Monte Nero	Stradale	HG	ME5-S3 7.5lx	0	6	3	Sotto illuminata
Contra' Corte Tosoni	Pedonale	HG	S3 7.5lx	0	5	2,5	Sotto illuminata
Quartiere Ca' Correr	Pedonale	HG	S3 7.5lx	0	5,5	2,5	Sotto illuminata
Via San Leopoldo	Stradale	HG	ME5-S3 7.5lx	2	10	5,5	Leggermente Sotto illuminata
Via delle Industrie	Stradale	HG	ME5-S3 7.5lx	1	11	6	Leggermente Sotto illuminata
Via del Commercio	Stradale	HG	ME5-S3 7.5lx	2.5	9.5	5	Leggermente Sotto illuminato
Via Arma di Cavalleria	Stradale	HG	S3 7.5lx	0	15	6	Sotto illuminato
Via Santa Croce Bigolina	Piazza	HCI	S3 7.5lx	1	33	14	Sovra illuminata (misura falsata da forte disomogeneità)
Riva dell'Ospedale	Parcheggio	SAP	S3 7.5lx	1	41	21	Sovra illuminata (misura falsata da forte disomogeneità)
Via Vecchia Bassano	Parcheggio	SAP	S3 7.5lx	1	45	23	Sovra illuminata (misura falsata da forte disomogeneità)

Tabella 1.12 - Rilievi illuminotecnici.

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.

Oltre all'utilizzo del luxmetro si è provveduto a fare alcuni rilievi della luminanza media mantenuta mediante luminanzometro con certificato di taratura.



Note: In particolare nel centro storico di Cittadella la situazione è molto complessa proprio per la complessità del tessuto urbano passiamo quindi da una illuminazione intensa in alcuni tratti dei due viali principali che si incontrano a crociera e situazioni di forte contrasto visivo con aree particolarmente buie difficilmente raggiungibili dalla luce anche in quanto illuminati con sorgenti ancora ai vapori di mercurio.

E' fondamentale proprio in queste realtà evitare per quanto possibile elevati sbalzi di luce e questo si può ottenere solo ed esclusivamente impiegando potenze limitate per evitare situazioni e passaggi da 50-100lx a terra a fronte di zone buie con 0-1 lx. Molto meglio in questo caso lavorare su potenze che creino a terra picchi non superiori a 10-15lx e sui colori della luce come si vedrà nella successiva Parte 6 del PICIL.

Esistono quindi anche nell'area del centro storico strade e aree ancora sotto illuminate così come decine di vicoli e vicolini che a fronte dell'installazione di moderni proiettori spesso si trovano sovradimensionati nella seppur concreta ed obiettiva difficoltà della gestione di una illuminazione di codesto tipo.

I nuovi interventi hanno introdotto generalmente maggiore sproporzione fra zone in luce e zone in ombra, con effetti di contrasto piuttosto dannosi nell'ambito della sicurezza e di una visione corretta e confortevole del territorio.

Estendendo i rilievi alle aree residenziali, e più esternamente, alle strade e aree più periferiche, industriali e di nuove lottizzazioni alcuni dei risultati risultano replicati. In particolare:

IMPIANTI OBSOLETI:

Tutti gli impianti dotati di sorgenti luminose ai vapori di mercurio (fra cui ancora oltre 2880 punti luce che rappresentano circa il 45% del totale dei punti luce) abbiamo generalmente dei fenomeni di generale sottoilluminazione che diventano tanto più gravi al diminuire della potenza installata.

In particolare si rileva che:

<p>HG 80W (circa 15 p.l.)</p>	<p>la totalità degli ambiti (strade, aree, ciclopedonali, etc..) illuminati con sorgenti a vapori di mercurio da 80W sono sottoilluminate (es. Via Caduti di Russia)</p>
<p>HG 125W (circa 60 p.l.)</p>	<p>La gran parte la totalità degli ambiti (strade, aree, ciclopedonali, etc..) illuminati con sorgenti a vapori di mercurio da 125W sono sottoilluminate (Es. Via Artigianato, Dell'Industria, Commercio, Delle Pezze, etc.)</p>



HG 125W (circa 140 p.l.)	Circa il 70% degli ambiti (strade, aree, ciclopedonali, etc..) illuminati con sorgenti a vapori di mercurio da 125W presentano una illuminazione insufficiente (Centro Storico, Via San Pietro, Via San Leopoldo, Contrà Corte Tosoni, Quartiere Ca' Correr)
HG 250W (circa 14 p.l.)	La gran parte la totalità degli ambiti (strade, aree, ciclopedonali, etc..) illuminati con sorgenti a vapori di mercurio da 250W presentano una illuminazione insufficiente (Via Arma di Cavalleria)

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:

SAP 100W (circa 1500 p.l.)	Circa il 30% degli ambiti (strade, aree, ciclopedonali, etc..) illuminati con sorgenti a vapori di sodio alta pressione da 150W sono illuminati correttamente
SAP 150W (circa 200 p.l.)	Circa 200 punti luce degli ambiti (strade, aree, ciclopedonali, etc..) illuminati con sorgenti a vapori di sodio alta pressione da 150W sono sovra illuminati
SAP 150W (circa 100 p.l.)	Circa 100 punti luce degli ambiti (strade, aree, ciclopedonali, etc..) illuminati con sorgenti a vapori di sodio alta pressione da 150W sono completamente sovra illuminati
SAP 250-400W (circa 30-40 p.l.)	Una limitata parte degli ambiti (strade, aree, ciclopedonali, etc..) illuminati con sorgenti a vapori di sodio alta pressione da 250-400W sono completamente sovra illuminati

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.

TREND: E' una tendenza comunale negli interventi di riqualificazione intervenire con sorgenti al sodio da 100W in modo indistinto. Sebbene questo possa sembrare ideale per l'ottimizzazione dei magazzini comunali non lo è dal punto di vista dell'illuminazione pubblica in quanto vuol dire incrementare del 30% i costi la ove possono essere installate sorgenti al sodio da 70W (che indicativamente rappresentano il 60% delle installazioni). **Con la bolletta di oggi 30W (escluse perdite) in più installati a punto luce sono circa 30€ in più all'anno di costo per punto luce che su 5000 punti luce equivale a circa 60.000 € / anno di costo in più.**

RACCOMANDAZIONI

Qualsiasi possano essere le decisioni future da parte dell'amministrazione comunale è necessario, per un uso razionale dell'illuminazione e dell'energia:

- 1- 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).
- 2- Intervenire adeguando gli impianti con le sorgenti più consone al tipo di installazione impiegando sorgenti al sodio o similari da 70W o inferiori.

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.



Segue una sequenza di alcune foto notturne in alcuni punti particolari del territorio comunale, per mostrare alcuni degli elementi che caratterizzano il panorama notturno e le più classiche



Figura 1.18 – Piazza Pierobon – Illuminazione al suolo tendenzialmente uniforme ma fortemente abbagliante e di un unico colore con ridotto confort visivo.



Figura 1.19 – Piazza Scalco – Illuminazione adeguata ma con diverse delle zone di ombra



Figura 1.20 – Via Roma – Illuminazione abbagliante e a ridotto confort visivo – Al limite della sufficienza in termini di quantità

Figura 1.21 – Via Garibaldi – Illuminazione abbagliante e a ridotto confort visivo – Al limite della sufficienza in termini di quantità



Figura 1.22 – Via Marconi - Illuminazione abbagliante e a ridotto confort visivo – Al limite della sufficienza in termini di quantità



Figura 1.23 – Via Indipendenza - Illuminazione abbagliante e a ridotto confort visivo – Al limite della sufficienza in termini di quantità



Figura 1.24 – Porta Vicentina – Porta Vicentina – Disuniformità della luce in corrispondenza dell'ingresso



Figura 1.25 – Via Riva dell'Ospedale – Pedonale e parcheggio – Corpi illuminanti abbaglianti con limitati livelli di confort visivo.



Figura 1.26 – Via Riva dell’Ospedale – Parcheggio – Illuminazione fortemente abbagliante e fortemente disuniforme fra zone in prossimità dei proiettori e aree distanti.



Figura 1.27 – Rotatoria Via Trieste – Via Borgo Bassano



Figura 1.28 – Via Borgo Bassano – Illuminazione corretta ed uniforme



Figura 1.29 – Via Borgo Vicenza



Figura 1.30 – Via Maragne



Figura 1.31 – Via Riva di Postumia – Illuminazione ridotta e non uniforme

Figura 1.32 – Via Riva IV Novembre - Illuminazione con forti disuniformità



3.4- QUADRI ELETTRICI

Nelle pagine che seguono (Allegato 1) si riporta lo stato dei quadri elettrici rilevati sul territorio comunale.

Non sono state rilevate grosse problematiche, riassumiamo qui quelle più evidenti emerse dalla tabella del censimento di seguito allegata.

- la maggior parte degli impianti d'illuminazione sono dotati di sistema di spegnimento /parzializzazione entro le ore 24 di metà dell'impianto e questo non è più ammesso dalle normative vigenti almeno dal 1997 per i nuovi impianti, mentre sono stati realizzati impianti di codesto tipo anche nel 2008. Questa abitudine rende necessaria una attenta e puntuale la valutazione dei possibili risultati conseguibili con sistemi di efficientamento (PARTE 5 del PICIL) perché il risparmio con questo sistema non più attuabile in futuro inficerà gran parte dei risparmi conseguibili con nuove tecnologie.
- Gran parte dei quadri dedicati ad illuminazione funzionale non sono ancora gestiti da regolatori di flusso poco diffusi sul territorio comunale se non nell'ambito del centro storico in particolare legati all'illuminazione e alla regolazione dell'illuminazione delle mura del centro storico di Cittadella.
- Non sono presenti orologi astronomici sugli impianti se non in un unico caso.
- Circa 22-26 quadri sono stati rilevati in cattive condizioni di conservazione, e questo implica per un prossimo futuro un intervento di sostituzione dell'involucro al completo ricablaggio o alla sostituzione integrale.

Si veda di seguito lo schema riassuntivo del rilievo dei quadri elettrici.