

CAPITOLO III

ILLUMINAZIONE DEL TERRITORIO: CENSIMENTO E STATO DI FATTO

INDICE

3.1	<i>ILLUMINAZIONE PUBBLICA: STATO DI FATTO</i>	2
a.	<i>Tipologie di applicazione</i>	3
b.	<i>Tipologia degli apparecchi illuminanti</i>	5
b.1	<i>Stradale</i>	7
b.2	<i>Arredo urbano</i>	10
c.	<i>Tipologia sorgenti luminose</i>	17
d.	<i>Tipologia di installazione</i>	19
e.	<i>Linee elettriche e quadri elettrici</i>	22
f.	<i>Conclusioni</i>	24
3.2	<i>CONFORMITA' DEGLI IMPIANTI ALLA L.R.17/00 E SUCCESSIVE INTEGRAZIONI</i>	25
a.	<i>Verifica emissione della luce verso l'alto e tipo di sorgenti luminose impiegate</i>	25
a.1	<i>Stradale</i>	25
3.3	<i>CONTROLLO DEL FLUSSO LUMINOSO INDIRETTO E OTTIMIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI D'ILLUMINAZIONE</i>	33
3.4	<i>SISTEMI PER LA RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO</i>	33
3.5	<i>RILIEVI ILLUMINOTECNICI</i>	34
a.	<i>Illuminazione stradale</i>	35
a.1	<i>Strada classificata con classificazione ME3c (1.0 cd/m2)</i>	35
a.2	<i>Strada classificata con classificazione Me4b (0,75 cd/m2)</i>	36
b.	<i>Considerazioni sull'illuminazione delle strade a traffico motorizzato</i>	37
3.6	<i>QUADRI ELETTRICI STATO DI FATTO</i>	39
a.	<i>Caratteristiche impianto di distribuzione</i>	39

3.1 ILLUMINAZIONE PUBBLICA: STATO DI FATTO

Le aree tematiche analizzate sono le seguenti:

- a) tipologie di applicazioni;
- b) tipologie di corpi illuminanti;
- c) tipologie di sorgenti luminose;
- d) tipologie di sostegni.

La base di dati è ovviamente il parco lampade comunale che conta indicativamente

837 punti luce, di cui

- 219 di proprietà del Comune di Canneto e

- 618 appartenenti a Enel S.O.L.E.,

con un errore percentuale dell'ordine del 2% (max 17 punti luce) errore che risulta dal confronto tra il censimento e la documentazione esistente ed i lavori in corso di realizzazione. Tale errore è più che sufficiente per un'analisi statistica delle caratteristiche essenziali dell'illuminazione sul territorio.

Non sono stati presi in considerazione i punti luce di nuova realizzazione, in quanto non ancora censiti, il presente piano per tale via considererà i vecchi apparecchi esistenti;

Limitatamente al censimento non sono presenti gli impianti dedicati ad accensioni temporanea, quali quelli dell'illuminazione sportiva;

Il censimento puntuale dei punti luce proprietà Enel S.O.L.E. sarà fornito da Enel S.O.L.E.;

Limitatamente al censimento sono presenti i punti luce proprietà Enel S.O.L.E. come n. di punti luce, potenza e tipologia di lampade, si ipotizza che i punti luce Enel S.O.L.E. siano di tipologia stradale e d'arredo urbano, tutti con vetro curvo e di impiego in ambito stradale e di illuminazione di piazze; saranno identificati in con la dicitura "xxx - Enel Sole".

N.B. Per le successive analisi si sono stati presi in considerazione i punti luce di proprietà comunale

Gli elaborati grafici di dettaglio sono presenti nel Capitolo 13.

I dati presenti nel censimento possono presentare inesattezze dovute ad imprecisioni nel rilievo da parte del manutentore e non rilevate durante i sopralluoghi per la stesura del presente piano.

a. Tipologie di applicazione

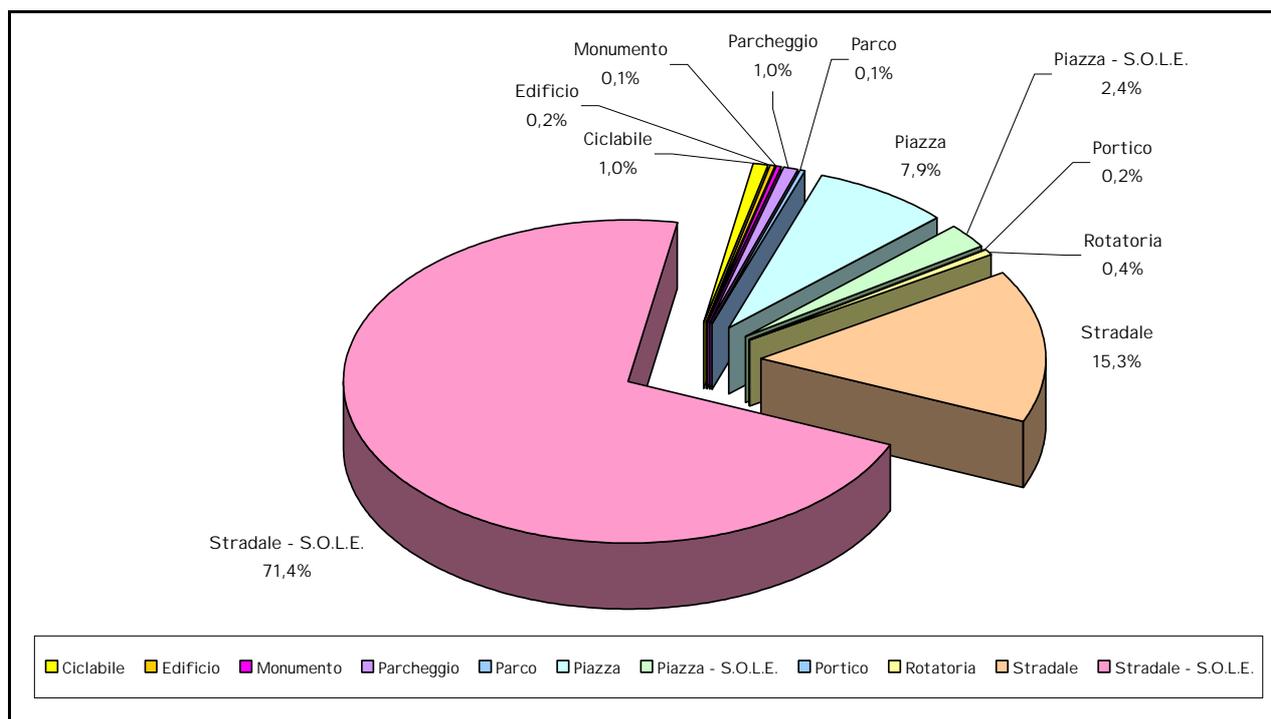


Figura 3.1 – Grafico tipologia di applicazione degli apparecchi di illuminazione pubblica

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

1. le applicazioni di tipo stradale costituiscono l'86,7% del totale (il 71,4% di proprietà di Enel S.O.L.E.);
2. a questo 86,7% devono essere aggiunti quelli per le applicazioni in ambito stradale di circa lo 0,4% delle rotonde e un altro 1% di corpi illuminanti dedicati ad illuminazione di parcheggi, quindi complessivamente l'illuminazione di tipo funzionale comprende oltre l'88,1% del totale;
3. una percentuale non trascurabile è quella degli apparecchi illuminanti dedicati all'illuminazione di piazze, il 10,3% per un totale di 86 apparecchi (il 2,4% di proprietà di Enel S.O.L.E.), che evidenzia l'attenzione comunale non solo all'illuminazione di tipo funzionale ma anche a quella più estetica e di qualità; tuttavia si riscontra che la maggior parte degli apparecchi illuminanti per l'illuminazione di piazze si concentra quasi esclusivamente in Piazza Matteotti, dove sono installati ben 45 degli 86 apparecchi con questo impiego;
4. l'illuminazione di percorsi ciclabili ricopre solo una piccola parte del totale, l'1%;
5. l'uso di apparecchi per l'illuminazione di portici, edifici, monumenti e parchi ricoprono invece una quantità trascurabile del totale, solo lo 0,72% complessivo.

Prospetto che sintetizza e visualizza i dati in modo più chiaro ed intelligibile.

Tipo applicazione	Quantità	% su totale
Ciclabile	8	0,96
Edificio	2	0,24
Monumento	1	0,12
Parcheggio	8	0,96
Parco	1	0,12
Piazza	66	7,89
Piazza - S.O.L.E.	20	2,39
Portico	2	0,24
Rotatoria	3	0,36
Stradale	128	15,29
Stradale - S.O.L.E.	598	71,45

Censimento: Tutti i dati relativi alla tipologia di applicazione sono raccolti nell'allegato 6.2 e sono visualizzabili filtrando la colonna "impiego" – Il censimento è disponibile solo nella versione multimediale del piano.

b. Tipologia degli apparecchi illuminanti

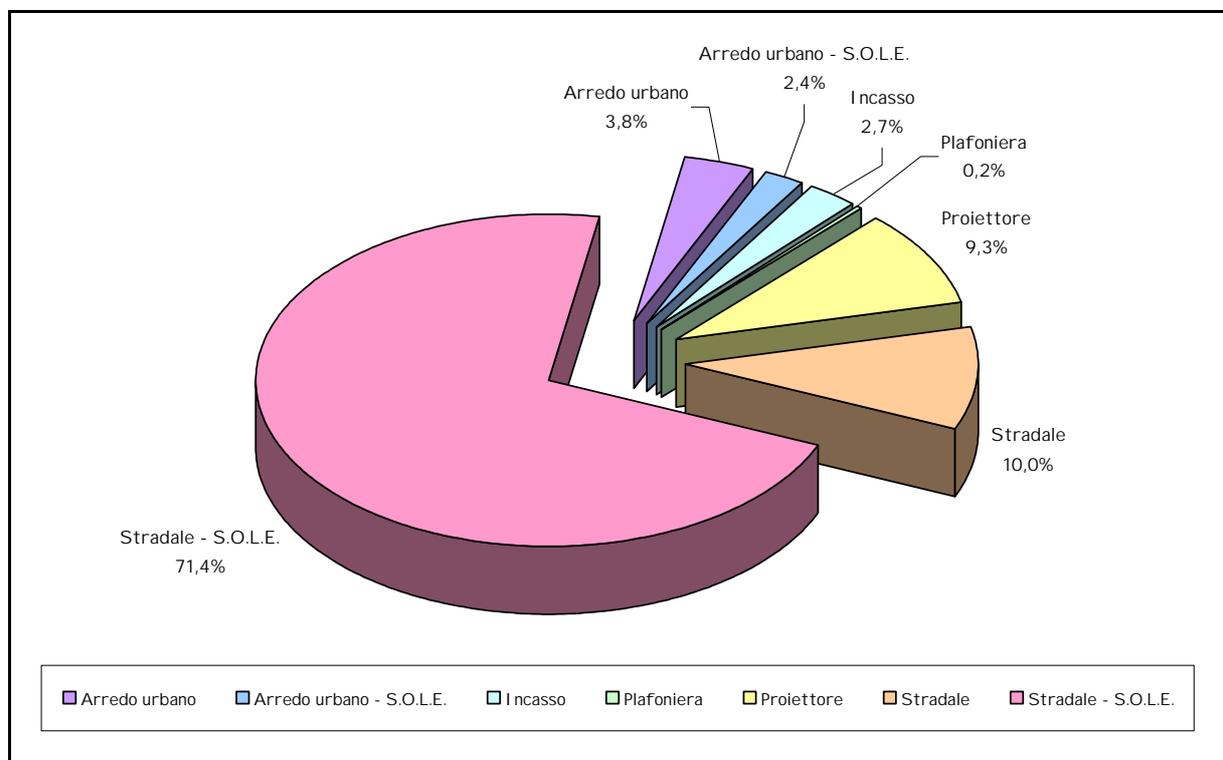


Figura 3.2 – Grafico tipologia degli apparecchi di illuminazione pubblica

Le considerazioni che si possono fare sono le seguenti:

1. gli apparecchi di tipo stradale sono l'81,4% del totale (il 71,4% di proprietà di Enel S.O.L.E.);
2. una parte importante della tipologia di apparecchi illuminanti installati è costituita dai proiettori, il 9,3%, utilizzati in quota parte uguale sia per l'illuminazione di piazze e monumenti, sia per l'illuminazione stradale, ma come citato in precedenza sono esclusi dal computo quelli di applicazione di tipo sportivo;
3. per quanto riguarda gli apparecchi da arredo urbano, questi costituiscono il 6,2% del parco lampade (il 2,4% di proprietà di Enel S.O.L.E.) e sono concentrati principalmente nel centro storico e in Via Garibaldi dall'intersezione con Viale Europa.

Tipo apparecchio	Quantità	% su totale
Arredo urbano	32	3,82
Arredo urbano - S.O.L.E.	20	2,39
Incasso	23	2,75
Plafoniera	2	0,24
Proiettore	78	9,32

Stradale	84	10,04
Stradale - S.O.L.E.	598	71,45

Considerazioni finali: La quota di apparecchi decorativi arriva a ricoprire il 6,2% del totale, anche se il tipo stradale è preponderante. Una minore attenzione all'aspetto decorativo rispetto a quello funzionale rende meno fruibile in territorio sia di giorno che di notte.

Censimento: Tutti i dati relativi alla tipologia dell'apparecchio sono raccolti nell'allegato 6.2 e sono visualizzabili filtrando la colonna "tipo apparecchio" – Il censimento è disponibile solo nella versione multimediale del piano.

Interessante è suddividere ulteriormente le tre categorie principali (stradale, arredo urbano e proiettori) in sotto categorie per meglio caratterizzarle.

b.1 Stradale

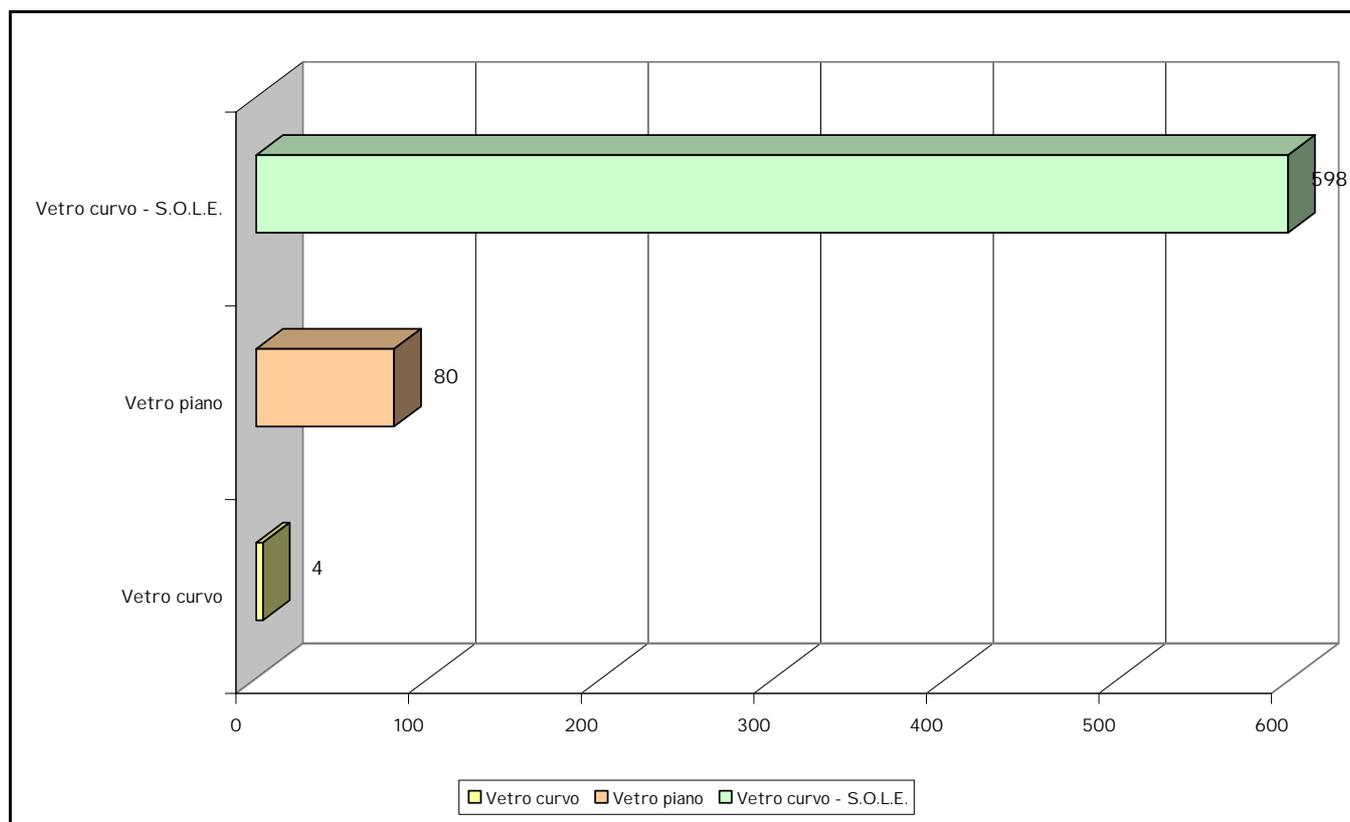


Figura 3.3 – Tipologia di apparecchi per l'illuminazione pubblica stradali

Come si evince dal grafico sopra riportato, la quasi totalità (80 su 84) degli apparecchi di tipo stradale, di proprietà del Comune di Canneto sull'Oglio, ha la chiusura di tipo vetro piano; Per quanto riguarda gli apparecchi di proprietà di Enel S.O.L.E., la totalità di questi sono da sostituire anche se di recente installazione (sarà dettagliatamente da valutare in relazione al censimento che fornirà Enel S.O.L.E)

Come considerazione sommaria sul rispetto della legge regionale si potrebbe così pensare che potenzialmente solo l'11,7% degli apparecchi stradali del territorio comunale sono a norma di legge o possono essere messi a norma di legge con sole semplici variazioni delle inclinazioni; mentre l' 88,27 % (87,68% Enel S.O.L.E., degli apparecchi sono da sostituire.

Tipo chiusura	Quantità	% su totale
Vetro curvo	4	0,59
Vetro piano	80	11,73
Vetro curvo - S.O.L.E.	598	87,68

Tavola sinottica delle tipologie stradali presenti sul territorio (di proprietà 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 6.2 al piano).

Tra parentesi quadra [], si trova indicata la quantità indicativa degli apparecchi illuminanti

TIPOLOGIA STRADALE: TOTALE 84 APPARECCHI			
Vetro curvo	Vetro piano	Vetro piano	Vetro piano
Fivep – corpo 2 [4]	Fivep – Saba VP [23]	Cariboni – Genesis VP [21]	Fivep – Alis 12 [18]
			
Vetro piano	Vetro piano		
Fivep – Oyster [10]	Disano – Frejus [8]		
			

Figura 3.4 – Tavola sinottica riportante le tipologie apparecchi illuminanti stradali installati

Per una più chiara e ampia visione d'insieme, si riporta il grafico dei modelli degli apparecchi illuminanti di tipologia stradale di proprietà comunale:

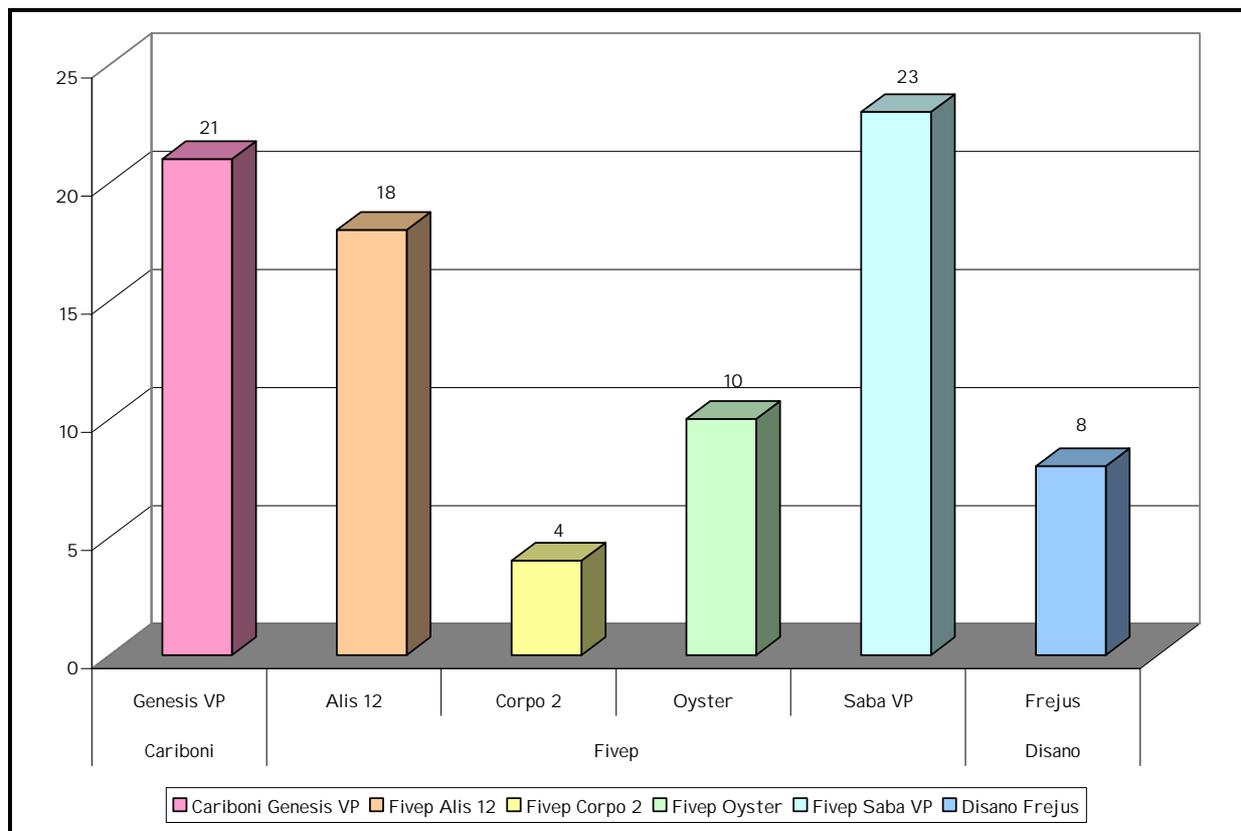


Figura 3.5 – Grafico marca e modello apparecchi illuminanti stradali.

Prospetto che sintetizza e visualizza i dati in modo chiaro ed intellegibile.

Marca	Modello	Quantità	% su totale
Cariboni	Genesis VP	21	25,00
Fivep	Alis 12	18	21,43
	Corpo 2	4	4,76
	Oyster	10	11,90
	Saba VP	23	27,38
Disano	Frejus	8	9,52

Le considerazioni che si possono fare sono le seguenti:

1. non si riscontra omogeneità nell'installazione di apparecchi illuminanti (sono presenti 6 modelli differenti di apparecchi illuminanti sull'intero territorio comunale);
2. il numero di punti luce è uniformemente distribuito tra i vari modelli esistenti.

Osservazioni: La scelta di non utilizzare un unico modello è positivo, in quanto si dispone di un'ampia gamma di possibilità installative e le ottiche diverse permettono elevate performance illuminotecniche in qualsiasi condizione operativa; tuttavia modelli differenti possono comportare costi di manutenzione e gestione più alti rispetto all'installazione prevalente di un unico tipo di apparecchio.

b.2 Arredo urbano

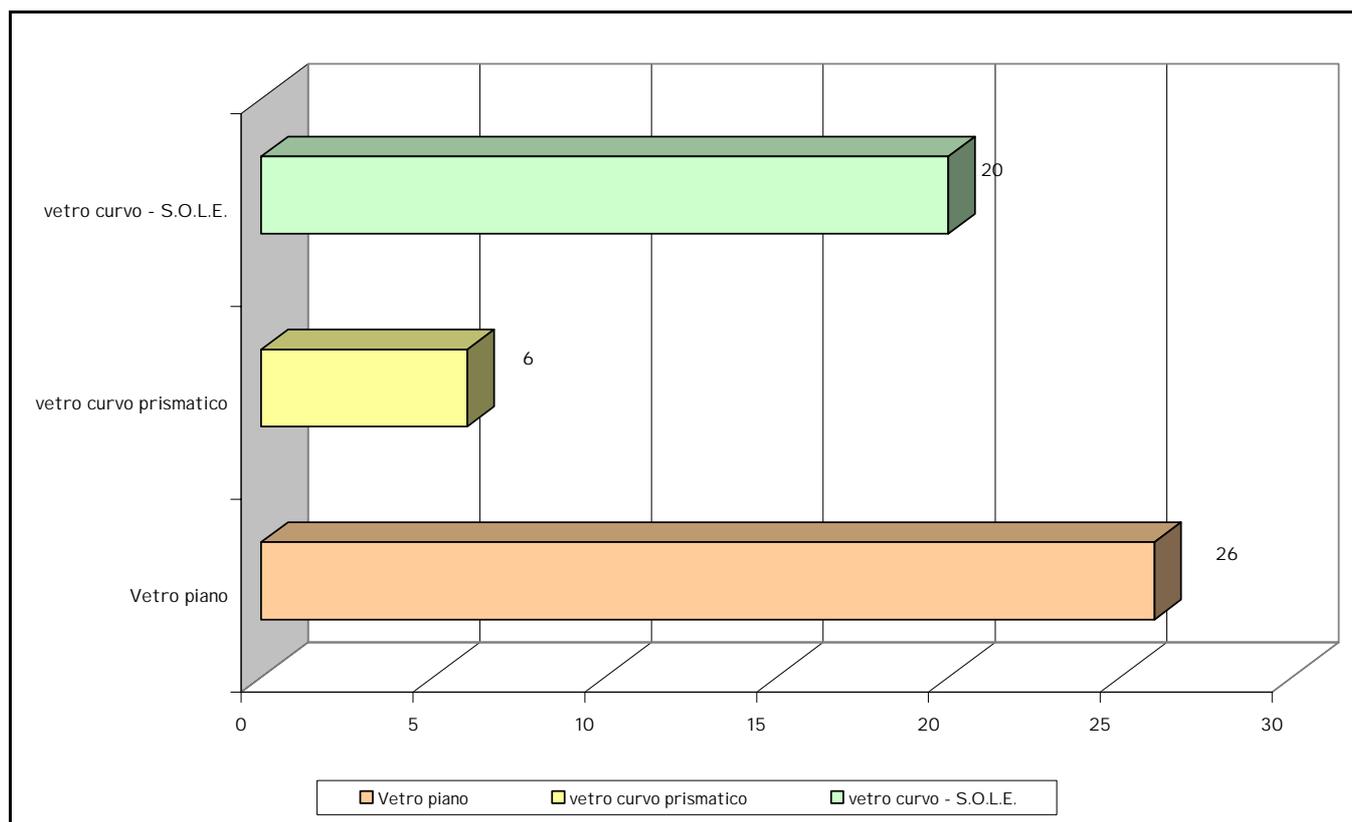


Figura 3.6 – Tipologia di apparecchi illuminanti per l'arredo urbano

Considerazioni: Nel caso dell'arredo urbano, che rappresenta il 6,2% del parco lampade, si riscontra che la metà degli apparecchi installati è costituita da corpi illuminanti a vetro piano quindi si potrebbe pensare che potenzialmente il 50% degli apparecchi sono a norma di legge o possono essere messi a norma di legge con sole semplici variazioni delle inclinazioni. L'altra metà dei corpi illuminanti impiegati in illuminazione d'arredo è costituita da corpi illuminanti obsoleti (sfere e funghi), di riconosciuta inefficienza, abbaglianti e di pessima qualità dell'illuminazione

Segue un prospetto che sintetizza e visualizza i dati in modo chiaro.

Tipo chiusura	Quantità	% su totale
vetro piano	26	50,00
vetro curvo prismatico	6	11,54
vetro curvo - S.O.L.E.	20	38,46

Così come per gli apparecchi stradali segue una tavola sinottica delle tipologie e modelli esistenti (di proprietà comunale) ove questi siano stati identificati chiaramente e le quantità.

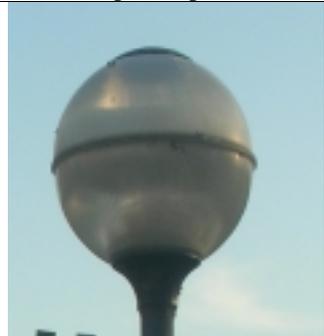
TIPOLOGIA ARREDO URBANO: TOTALE 32 APPARECCHI			
Vetro piano	Vetro curvo prismatico	Vetro piano	
Martini – Squadra [6]	Fivep – corpo 8 [6]	Fivep - Alcione [20]	
			

Figura 3.7 – Tavola sinottica riportante le tipologie degli apparecchi illuminanti da arredo urbano installati

Per una più chiara e ampia visione d'insieme, si riporta il grafico dei modelli degli apparecchi illuminanti arredo urbano di proprietà comunale:

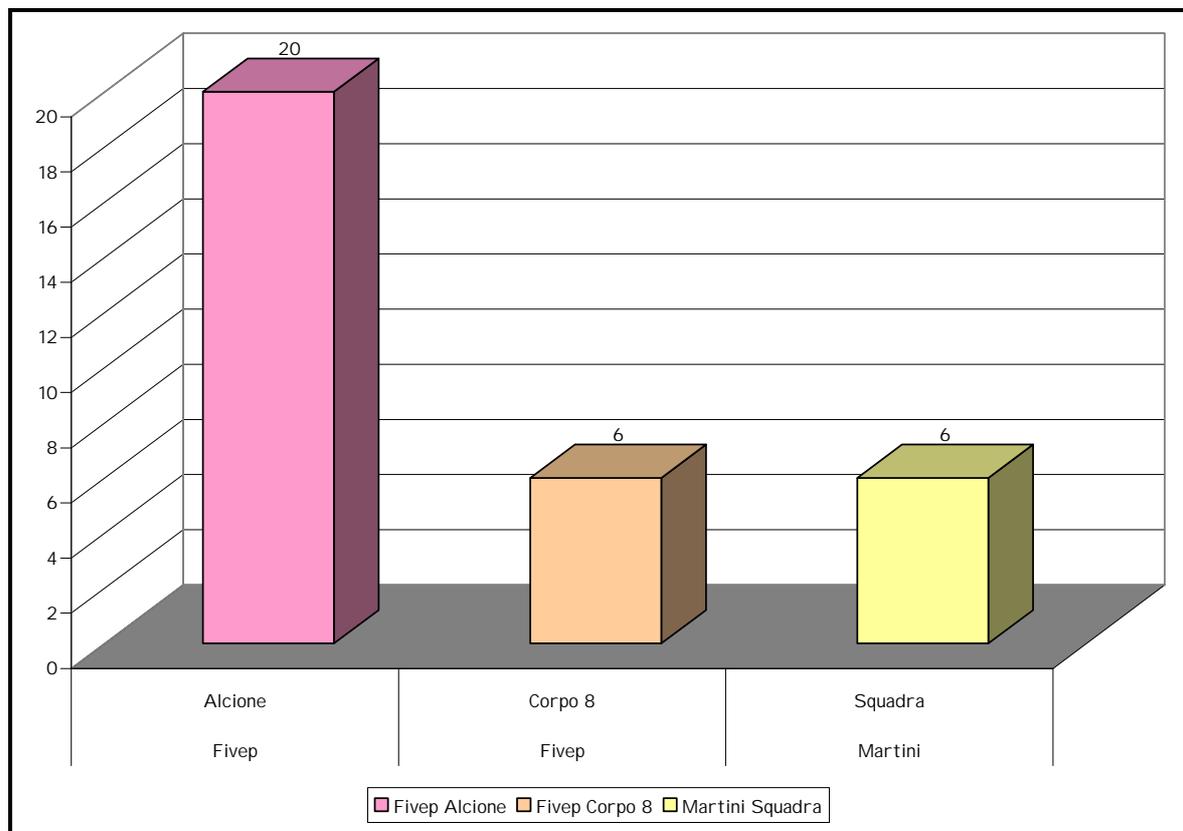


Figura 3.8 – Grafico marca e modello apparecchi illuminanti da arredo urbano.

Segue un prospetto che sintetizza e visualizza i dati in modo chiaro ed intellegibile.

Marca	Modello	Quantità	% su totale
Fivep	Alcione	20	62,50
Fivep	Corpo 8	6	18,75
Martini	Squadra	6	18,75

Nel caso dell'arredo urbano esistono 3 modelli differenti.

Le considerazioni che si possono fare sono le seguenti:

1. il 19% dei corpi illuminanti da arredo è costituito da sfere con vetro prismaticizzato, per un totale di 6 apparecchi, tutti siti in Piazza Matteotti. Tale apparecchi sono di riconosciuta inefficienza, abbaglianti e di pessima qualità dell'illuminazione;
2. l'apparecchio da arredo dominante è il Fivep Alcione, utilizzato per l'illuminazione stradale di Via Garibaldi, dall'incrocio con Viale Europa fino all'uscita del centro abitato in direzione Bizzolano. Gli apparecchi possono

15essere messi a norma di legge con sole semplici variazioni delle inclinazioni.

b.3 Proiettori

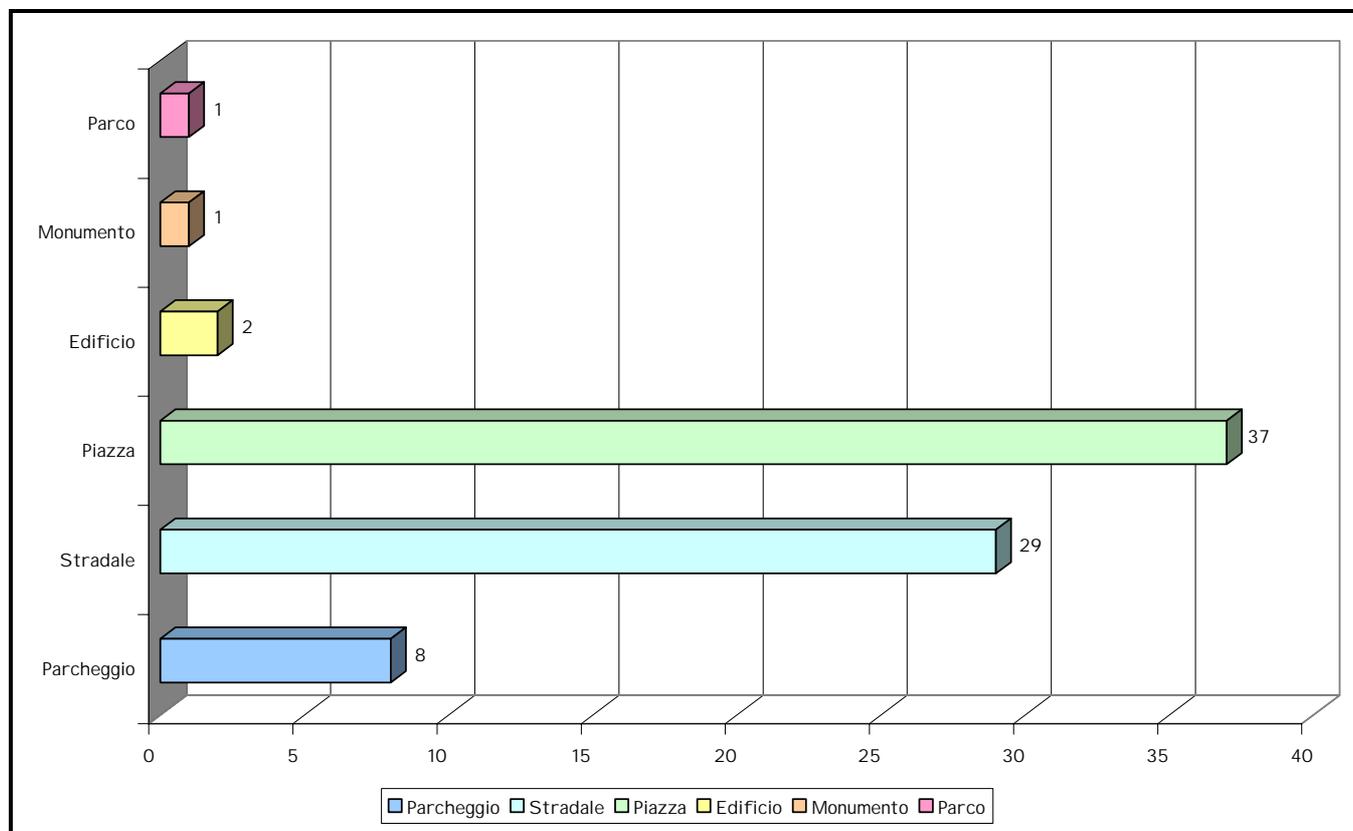


Figura 3.9 – Grafico tipo di impiego dei proiettori

I proiettori costituiscono solo il 9,3% dell'intero parco lampade. Andando ad esaminare nello specifico il tipo di impiego appare piuttosto marcato l'utilizzo per l'illuminazione di piazze e strade.

Impiego	Quantità	% su totale
Parcheggio	8	10,26
Stradale	29	37,18
Piazza	37	47,44
Edificio	2	2,56
Monumento	1	1,28
Parco	1	1,28

Segue una tavola sinottica delle tipologie proiettori presenti sul territorio (di proprietà 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 6.2 al piano).

Tra parentesi quadra [], si trova indicata la quantità indicativa degli apparecchi illuminanti

TIPOLOGIA PROIETTORI: TOTALE 78 APPARECCHI			
Vetro piano	Vetro piano	Vetro piano	Vetro piano
Disano – Corpo 1 [8]	Philips – corpo 3 [4]	Castaldi – Egeo/N2 [8]	corpo 4 [2]
			
Vetro piano	Vetro piano	Vetro piano	Vetro piano
Philips – Corpo 5 [14]	Disano –Iridio [2]	SBP – Corpo 6 [12]	SBP – Corpo 9 [4]
			
Vetro piano	Vetro piano	Vetro piano	
Philips – Corpo 12 [11]	Disano – Corpo 13 [3]	Corpo 14 [8]	
			

Figura 3.10 – Tavola sinottica riportante le tipologie dei proiettori installati

Per una più chiara e ampia visione d'insieme, si riporta il grafico dei modelli degli apparecchi illuminanti proiettori:

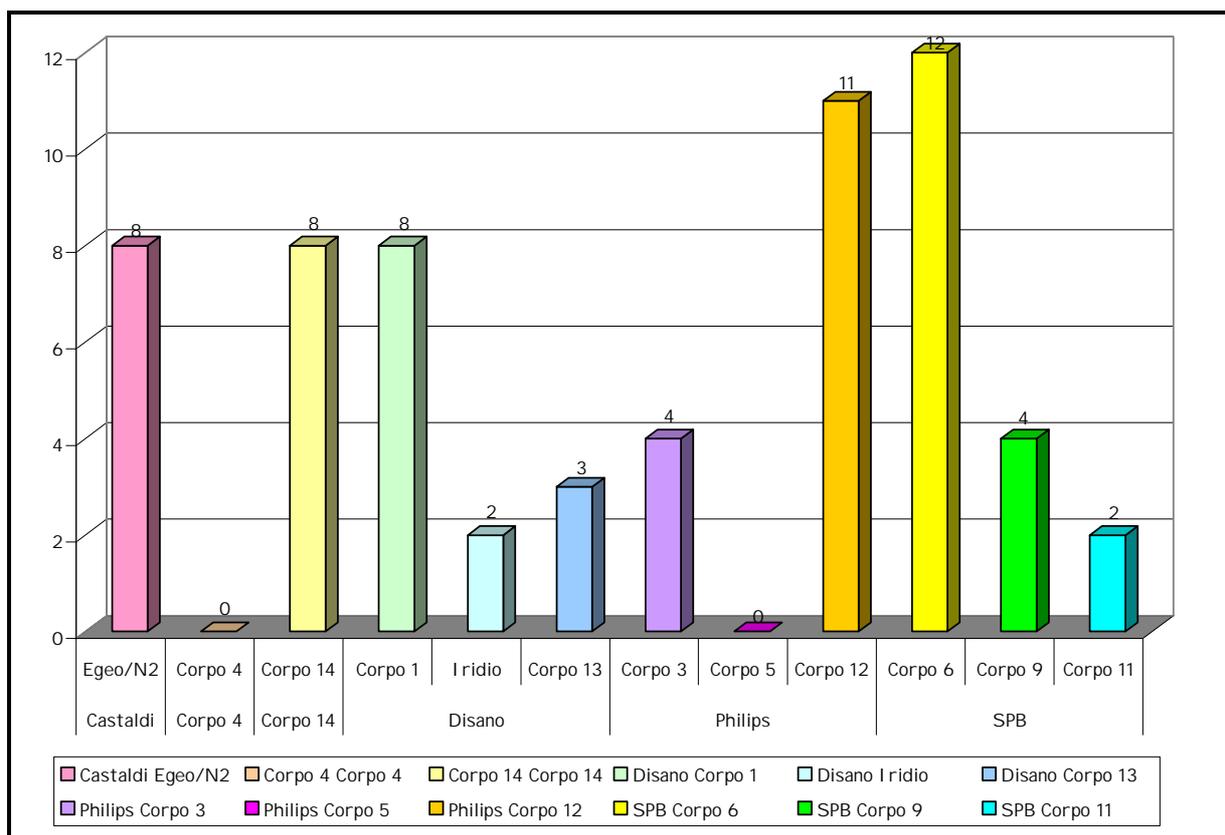


Figura 3.11 – Grafico marca e modello proiettori.

Segue un prospetto che sintetizza e visualizza i dati in modo chiaro ed intellegibile.

Marca	Modello	Quantità	% su totale
Castaldi	Egeo/N2	8	10,26
Corpo 4	Corpo 4	2	2,56
Corpo 14	Corpo 14	8	10,26
Disano	Corpo 1	8	10,26
	Iridio	2	2,56
	Corpo 13	3	3,85
Philips	Corpo 3	4	5,13
	Corpo 5	14	17,95
	Corpo 12	11	14,10
SPB	Corpo 6	12	15,38
	Corpo 9	4	5,13
	Corpo 11	2	2,56

Tutti gli apparecchi del tipo “proiettore” hanno la chiusura a vetro piano.

Nel caso dei proiettori, che rappresentano il 9,3% del parco lampade, esistono 12 modelli differenti.

Osservazioni: L'utilizzo di tali sistemi illuminanti deve essere sempre contenuta in quanto hanno la caratteristica generale di avere una gestione limitata del flusso luminoso e spesso le potenze sono piuttosto elevate. Sono adatti all'impiego stradale solo in casi particolari (rotatorie) o d'arredo. I proiettori da impiegarsi sono in genere di tipo asimmetrico.

Si constata l'abuso di proiettori nell'impiego stradale

CENSIMENTO: *Tutti i dati relativi al tipo di apparecchi, ai sistemi di chiusura ed ai modelli sono raccolti nell'allegato 6.2 - Censimento disponibile solo nella versione multimediale del piano, filtrando il data base per “Tipo apparecchi”, “Tipo chiusura” e “Modello”.*

c. Tipologia sorgenti luminose

Per quanto riguarda i tipi di lampade installate, si nota che le lampade a vapore di mercurio (MBF) sono la sorgente luminosa prevalente con il 61% del totale del parco lampade, tuttavia è bene ricordare che il 59,1% di queste è di proprietà di Enel S.O.L.E.

Le sorgenti al sodio alta pressione (SAP) sono il 30,8% del totale (il 12,2% di proprietà di Enel S.O.L.E.).

Quasi tutte le altre sorgenti luminose hanno un peso insignificante sul totale.

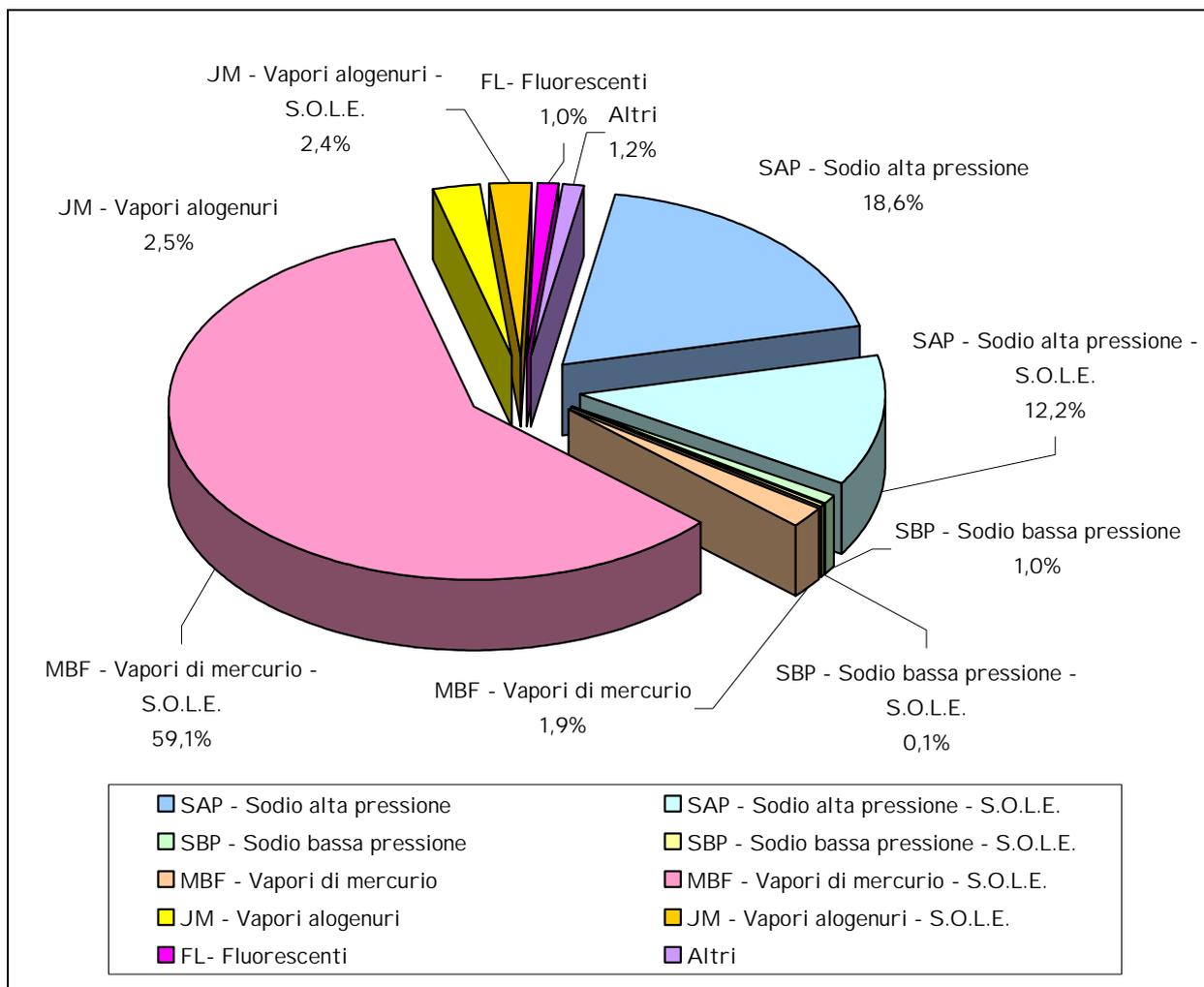


Figura 3.12 – Grafico tipologia delle sorgenti luminose

Tipo di lampada	Quantità	% su totale
SAP - Sodio alta pressione	156	18,64
SAP - Sodio alta pressione - S.O.L.E.	102	12,19
SBP - Sodio bassa pressione	8	0,96
SBP - Sodio bassa pressione - S.O.L.E.	1	0,12
MBF - Vapori di mercurio	16	1,91
MBF - Vapori di mercurio - S.O.L.E.	495	59,14
JM - Vapori alogenuri	21	2,51
JM - Vapori alogenuri - S.O.L.E.	20	2,39
FL - Fluorescenti	8	0,96
Altri	10	1,19

Osservazioni: Il peso delle lampade a vapori di mercurio è piuttosto rilevante (61% per un totale di 511 apparecchi), quasi interamente di proprietà Enel S.O.L.E.. L'alta percentuale di sorgenti ai vapori di mercurio evidenzia la necessità di un intervento di ammodernamento delle sorgenti luminose impiegate. Si ricorda che secondo la Direttiva Europea 2002/95/CE le lampade ai vapori di mercurio non potranno più essere fabbricate a partire dal primo luglio 2004 e vendute dopo il primo luglio 2006, visto il loro potere inquinante.

CENSIMENTO: Tutti i dati relativi alle sorgenti ed alle potenze installate sono raccolti nell'allegato 6.2 - Censimento disponibile solo nella versione multimediale del piano, filtrando il data base per "Tipo di lampada" e "Potenza lampada".

d. Tipologia di installazione

Per concludere l'analisi dello stato di fatto è utile capire quale sia la situazione dei sostegni (escluso impianto Enel S.O.L.E.).

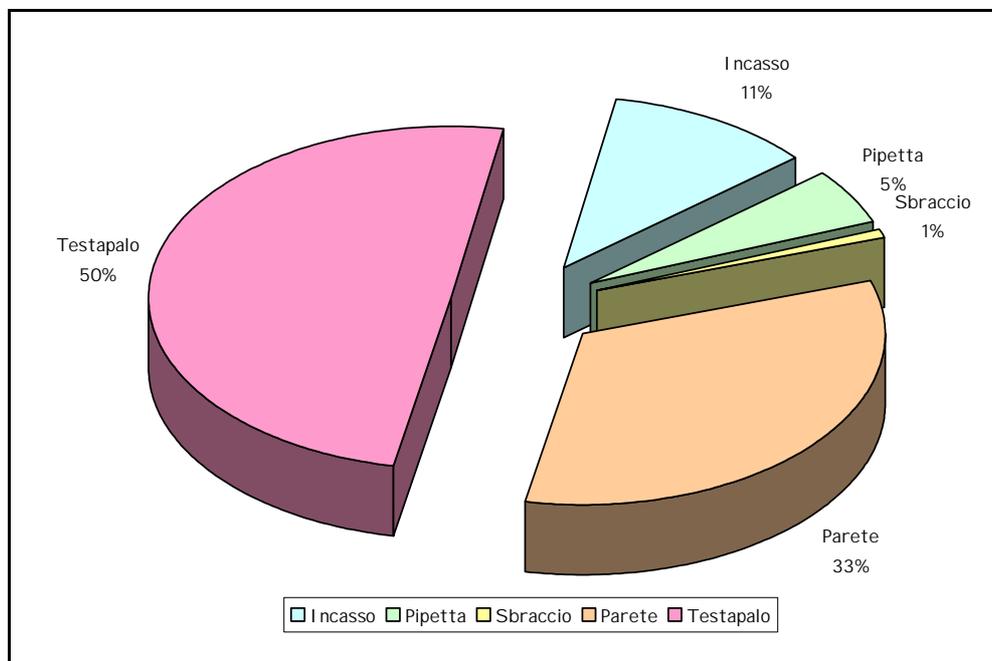


Figura 3.13 – Grafico tipologia installazioni

Per quanto riguarda i tipi di supporto si nota che la tipologia prevalente nel passato, i pali a frusta non sono presenti; mentre il sostegno più diffuso è quello a testapalo (50%), una parte rilevante è occupata dagli apparecchi fissati a parete (33%), quasi esclusivamente proiettori. Gli apparecchi da incasso, che ricoprono l'11%, sono concentrati esclusivamente in Piazza Matteotti per l'illuminazione del Municipio.

Tipo di sostegno	Quantità	% su totale [209]
Incasso	23	11,00
Pipetta	11	5,26
Sbraccio	2	0,96
Parete	69	33,01
Testapalo	104	49,76

d.1 Condizione dei sostegni

Si analizzano ora le condizioni dei sostegni, prendendo in esame solo i tipi di sostegno a testapalo, sbraccio e pipetta, per un totale di 117 sostegni (escluso impianto Enel S.O.L.E.).

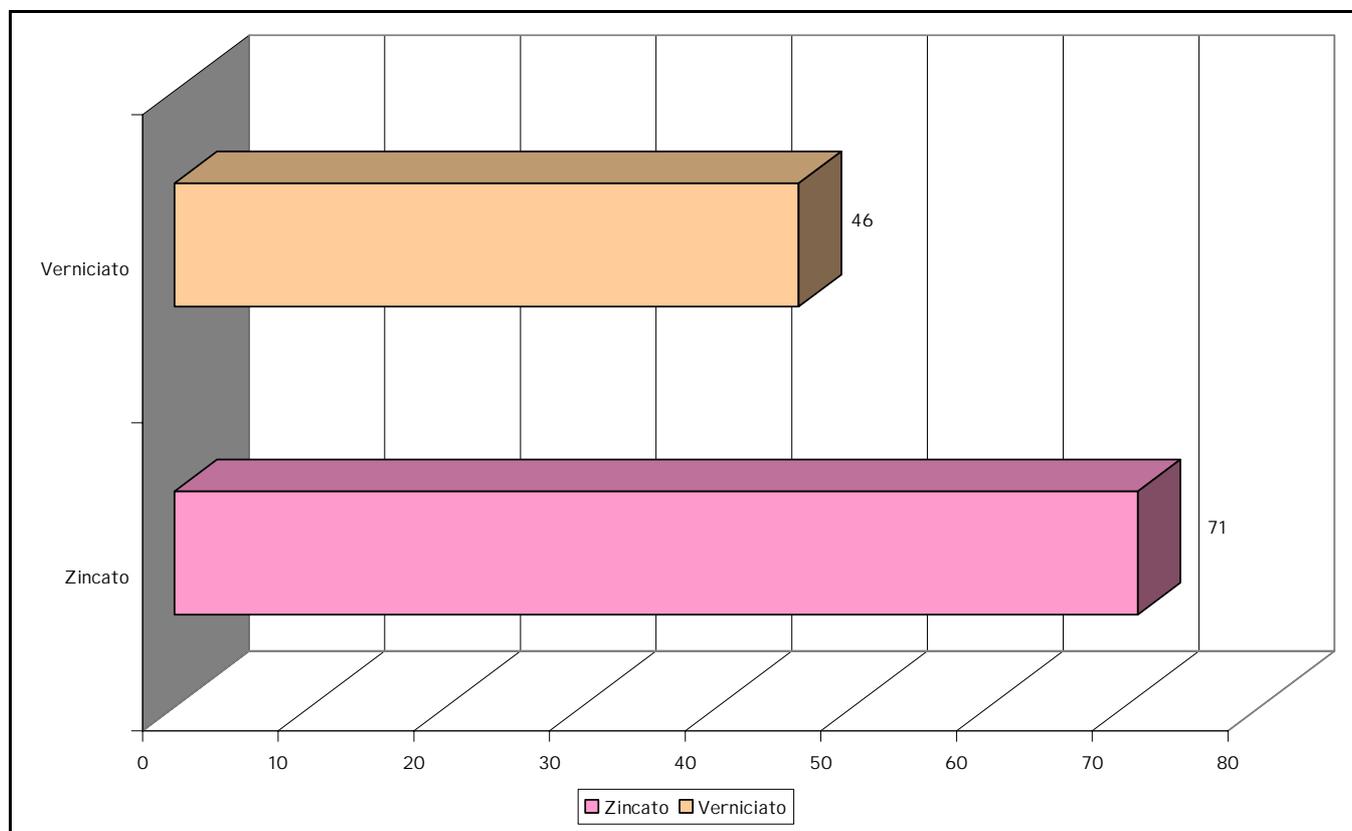


Figura 3.14 – Grafico materiale sostegno.

Dall'analisi del grafico si nota che il 60% dei sostegni sono di tipo zincato; mentre il 40% sono verniciati.

Materiali sostegno	Quantità	% su totale
Zincato	71	60,68
Verniciato	46	39,32

Per quanto riguarda la condizione dei sostegni la situazione è la seguente:

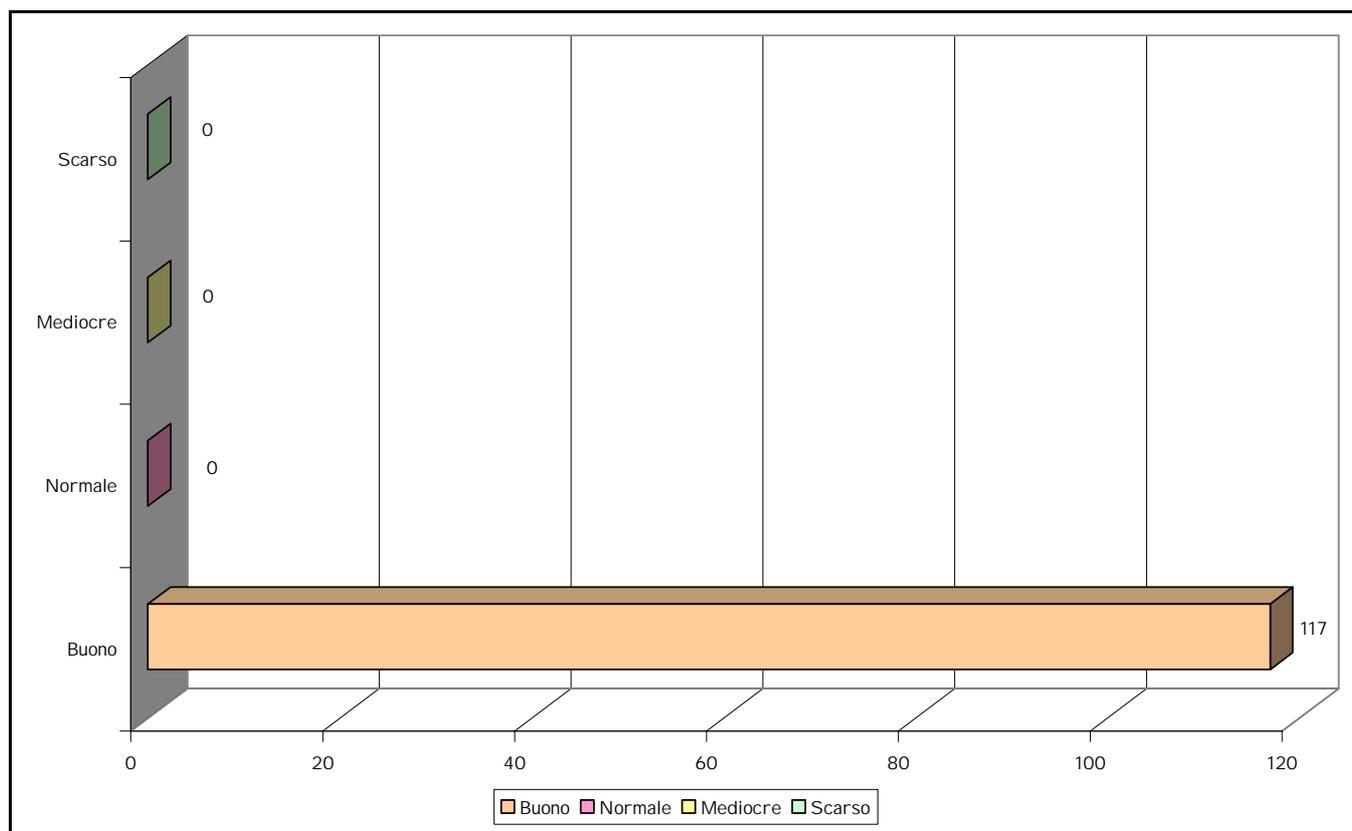


Figura 3.15 – Grafico condizione sostegno.

Come si può notare la totalità dei sostegni, sia quelli zincati che quelli verniciati, è in buono stato di conservazione.

Ovviamente per il futuro è preferibile l'utilizzo di sostegni in acciaio zincato (o similari) piuttosto che di acciaio verniciato.

Condizione sostegno	Quantità	% su totale [117]
Buono	117	100,00
Normale	0	0,00
Mediocre	0	0,00
Scarso	0	0,00

CENSIMENTO: Tutti i dati relativi alle tipologie di installazioni, alle loro caratteristiche, ai materiali di cui sono composti i sostegni, ed al loro stato di conservazione sono raccolti nell'allegato 6.2 – Censimento disponibile solo nella versione multimediale del piano, filtrando il data base per “Tipo sostegno”, “Materiale sostegno”, “Stato sostegno”.

e. Linee elettriche e quadri elettrici

Per le successive analisi e considerazioni si prendono in esame solo le linee elettriche di proprietà comunale.

Il tipo di posa delle linee elettriche per l'alimentazione dei punti luce è di tipo interrato, tranne nei casi di proiettori fissati sottogronda, nel qual caso la linea elettrica è a parete.

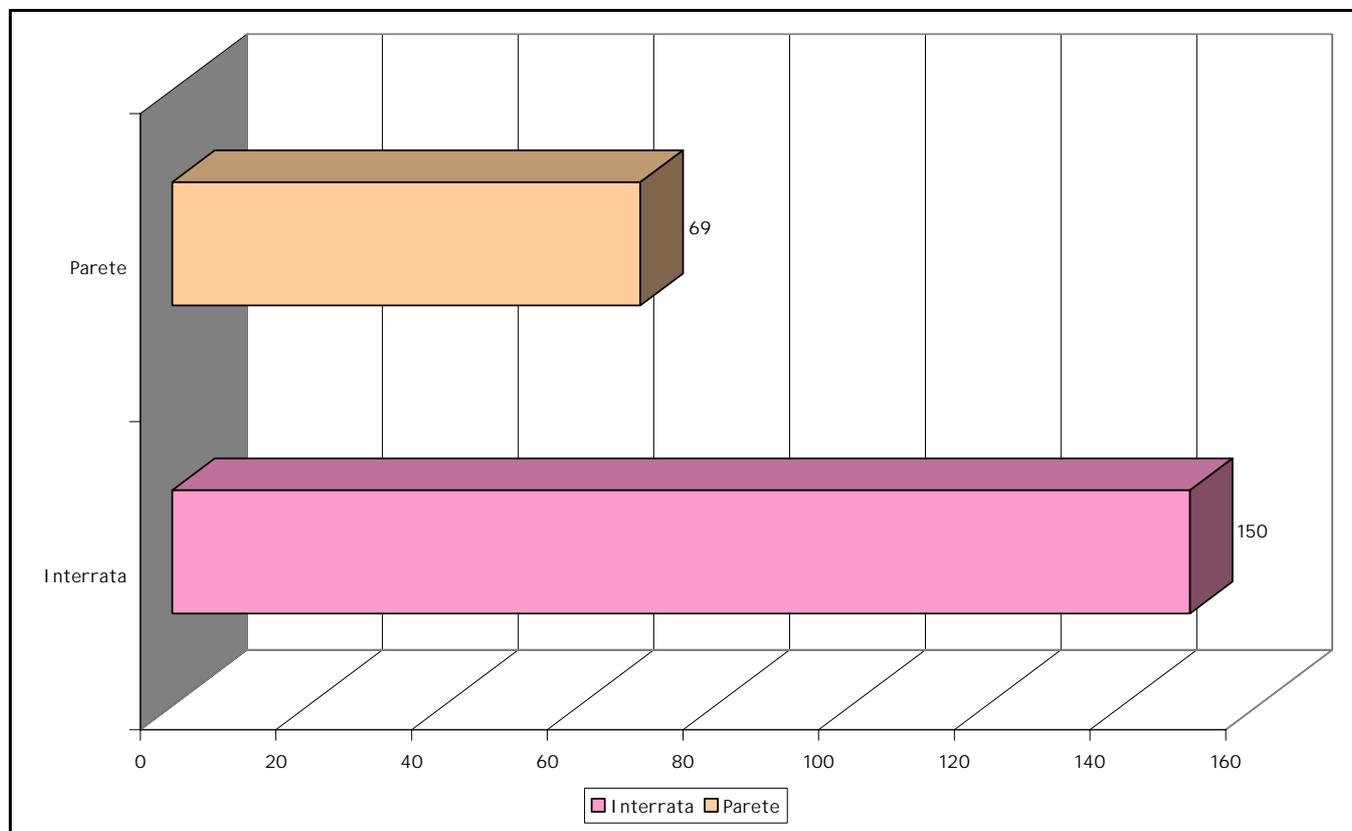


Figura 3.16 – Grafico tipo di posa linea elettrica.

Tipo posa linea elettrica	Quantità	% su totale [219]
Interrata	150	68,49
Parete	69	31,51

I quadri elettrici comunali presenti sul territorio sono 10 ed alimentano altrettante zone.

Dall'analisi dei quadri non si riscontrano particolari carenze né danneggiamenti interni o esterni; nessuno dei quadri elettrici è dotato di regolatore di flusso. La valutazione dell'eventuale rifacimento di qualche dispositivo sarà valutata in fase successiva.

Zona A	Zona B	Zona C	Zona D
			
Zona E	Zona F	Zona G	Zona H
			
Zona I	Zona L		
			

Figura 3.17 – Tavola sinottica riportante la fotografia di ciascun quadro di illuminazione pubblica di proprietà comunale.

f. Conclusioni

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

- complessivamente il sistema d'illuminazione di proprietà comunale si trova in buone condizioni di manutenzione (superiori alla media regionale), i corpi illuminanti sono quasi sempre piuttosto recenti e ben mantenuti, la scelta del tipo di apparecchi illuminanti ed il loro posizionamento non sempre è corretto;
- per gli impianti di illuminazione gestiti da Enel S.O.L.E. si riscontra una diffusa obsolescenza;
- ancora il 61% dei punti luce sul territorio comunale sono ai vapori di mercurio, e questa è una delle priorità di intervento da parte dell'amministrazione comunale per diverse motivazioni: eliminazione delle sorgenti luminose obsolete che dal 2006 non possono essere più vendute nella UE, realizzare un adeguato ed efficace programma di Energy Saving.
- diffusa l'illuminazione su fune (esclusivamente di impianti di proprietà Enel S.O.L.E.) e quella relativa agli sbracci a parete sugli edifici, anche questi non di proprietà comunale;
- dal punto di vista dell'illuminazione privata, tranne alcune situazioni particolari descritte nei paragrafi successivi si può affermare che non sono presenti casi oggetto di attenzione. Questa situazione è confermata anche dalle caratteristiche del tessuto urbano, poco propenso ad uno sfruttamento notturno anche per il ridotto numero di strutture private di attrazione quali: pub, discoteche, piani bar, o altri locali di aggregazione notturna.

3.2 CONFORMITA' DEGLI IMPIANTI ALLA L.R.17/00 E SUCCESSIVE INTEGRAZIONI

La valutazione della conformità degli impianti d'illuminazione alla Legge Regionale n. 17/00 e successive integrazioni è semplificata in quanto le tipologie di apparecchi installati sono piuttosto ridotte e ben definite praticamente sull'intero territorio. Si procede sulla base dei risultati emersi dalla valutazione dello stato di fatto sul territorio del precedente paragrafo, ad un'identificazione puntuale delle tipologie di apparecchi installati indicando quali siano le possibili azioni correttive.

La valutazione della conformità alla L.R.17/00 si limiterà in questa sezione del piano alla sola verifica:

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

Saranno invece limitate le valutazioni relative agli altri 3 concetti fondamentali della legge regionale medesima anche perché in parte saranno successivamente approfondite:

- luminanze ed illuminamenti sovrabbondanti (valutate successivamente),
- ottimizzazione degli impianti d'illuminazione;
- utilizzo di sistemi per la riduzione del flusso luminoso.

E' necessario comunque puntualizzare che questa valutazione della conformità o non conformità alla L.R.17/00 e succ. integrazioni, svincola dall'obbligo effettivo di intervenire sul territorio. Questo aspetto verrà sviluppato nei successivi capitoli.

In questo capitolo si parte dal presupposto che comunque entro 25 anni (vita massima stimata per l'ultimo impianto realizzato) tutti gli impianti sul territorio regionale devono essere conformi alla L.R.17/00 e succ. integrazioni.

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

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

a.1 Stradale

Emissione Verso l'alto

Gli apparecchi illuminanti in funzione della loro posizione di installazione possono essere suddivisi nelle seguenti categorie ai fini della conformità della L.R.17/00:

Tipo chiusura	Inclinazione sbraccio (Rispetto all'orizzontale)	Inclinazione apparecchio (Rispetto all'orizzontale)	Conformità alla Lr.17/00
Vetro piano	0°	0°	Si
Vetro piano	0°	> 0°	No
Vetro piano	> 0°	0°	Si
Vetro piano	> 0°	> 0°	No
Vetro curvo	qualsiasi	qualsiasi	No
Vetro prismatizzato	qualsiasi	qualsiasi	No
Ottica aperta	qualsiasi	qualsiasi	No

Si verifica per ogni tipologia di apparecchio e posizione di installazione:

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

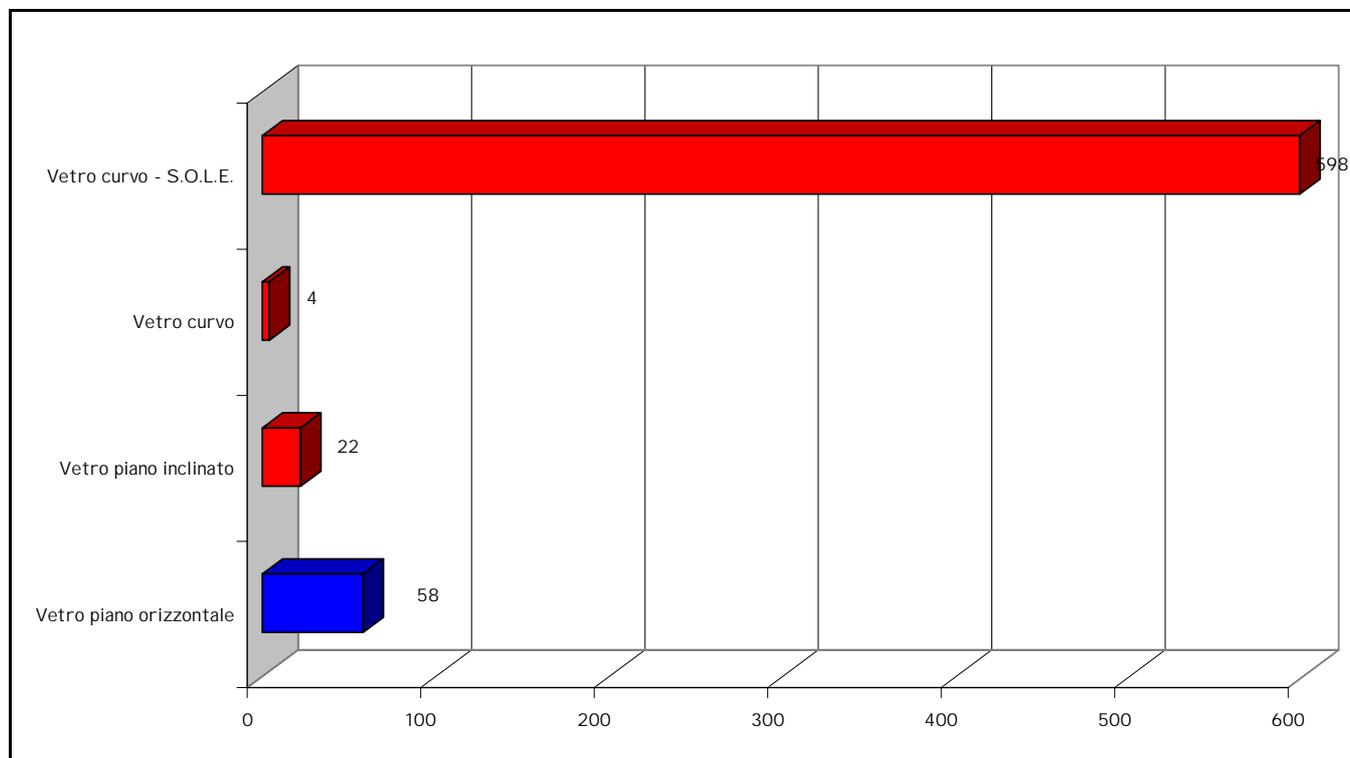


Figura 3.18 – Grafico n. apparecchi stradali conformi alla L.R.17/00.

Tipo chiusura	N. apparecchi	% su totale
Vetro piano orizzontale	58	8,50
Vetro piano inclinato	22	3,23
Vetro curvo	4	0,59
Vetro curvo - S.O.L.E.	598	87,68

Circa 624 punti luce di tipo stradale su 682 non sono conformi alla Lr. 17/00 e s.m.i.

Vengono ora valutate per ogni tipologia di corpo illuminante e relativa installazione, le azioni correttive ed una stima dei costi di adeguamento qualora questo fosse possibile al netto dei costi manutentivi che in caso di adeguamento devono essere minimizzati accorpandolo ad interventi di sostituzione delle lampade esaurite o ad altre di manutenzione programmata.

APPARECCHI STRADALI

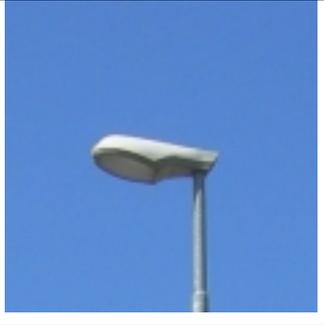
			
Fivep – corpo 2 [4]	Fivep – Saba VP [23]	Cariboni – Genesis VP [28]	Fivep – Alis 12 [18]
Strada Vicinale del Capo di Sopra	Via Bellissario [16] - Via Leonardo da Vinci [4] - Rotatoria Via Leonardo da Vinci [3]	Via Pietro Micca [6] - Via Falcone [5] - Via Puccini [2] - Via 5 Maggio [4] - Via Roma [10]	Via Pertini [8] - Strada Vicinale dei Tuguri [4] - Via Aldo Moro [6]
NON CONFORME	CONFORME	CONFORME	NON CONFORME
SOSTITUIRE			SOSTITUIRE
			
Cariboni – Genesis VP [3]	Disano – Frejus [8]	Fivep – Oyster [10]	
Via Virgilio [2] - Piazza Manzoni [1] – Via Falcone [1]	Ciclabile Via Falcone	Via Roma	
NON CONFORME	CONFORME	CONFORME	
VARIARE INCLINAZIONE			

Figura 3.19 – Tavola sinottica apparecchi di tipo stradale conformi e non conformi alla L.R.17/00.

INTERVENTO	NOTE
SOSTITUZIONE (costo 250 € compresa installazione)	In base alle verifiche effettuate, sostituire sempre con apparecchi ad elevata efficienza e minore potenza installata. Eventualmente ricondizionare il sostegno e verificare le condizioni dell'impianto elettrico.
VARIAZIONE INCLINAZIONE (costo 20 € per l'installatore durante un cambio lampada)	Variare inclinazione sino al limite meccanico per disporre il vetro piano orizzontale

Considerazioni

- i corpi illuminanti da sostituire sono in totale 602 (598 di proprietà di Enel S.O.L.E.);
- gli apparecchi che richiedono solo la variazione di inclinazione sono 22, tutti di proprietà del Comune;
- i corpi conformi sono 58, tutti di proprietà del Comune.

Note integrative sull'apparecchio Alis

I corpi illuminanti modello Alis non sono del tipo ad alta efficienza e sono stati progettati oltre 20 anni fa, e nella versione a vetro piano sono un adattamento di apparecchi realizzati per funzionare con vetro curvo e prismaticizzato e con inclinazioni medie rispetto al piano stradale nella versione testapalo superiore a 15°.

Quindi il corpo illuminante se messo orizzontale o anche con inclinazioni superiori (queste ultime non conformi alla legge regionale medesima), quasi sempre non soddisfa i requisiti illuminotecnici delle strade da illuminarsi e questo causa una scorretta illuminazione disuniforme delle medesime, oltre che di poca qualità.

Sorgenti luminose

Le sorgenti utilizzate in ambito apparecchi stradali, sono per la maggior parte del tipo MBF (vapori di mercurio) e quindi non conformi alla disposizione di legge.

Efficienza degli apparecchi illuminati

I Corpi illuminanti di tipo stradali che presentano elevata efficienza sono anche quelli sopra riportati fra quelli da sostituire o semplicemente da variare l'inclinazione. La restante parte è indicativamente obsoleta.

a.2 Arredo urbano

Contrariamente a quanto emerso per l'illuminazione stradale la distribuzione delle tipologie di apparecchi di arredo urbano è meno articolata.

Emissione Verso l'alto

Gli apparecchi illuminanti d'arredo urbano hanno una complessità superiore, ed è generalmente più difficile valutare la loro conformità alla LR17/00 e succ. integrazioni per cui l'analisi è stata condotta andando a richiedere, ove sussistesse il dubbio, le opportune delucidazioni, le tabelle fotometriche dei prodotti ed i certificati di conformità alla legge:

Si verifica, per ogni tipologia di apparecchio e posizione di installazione:

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

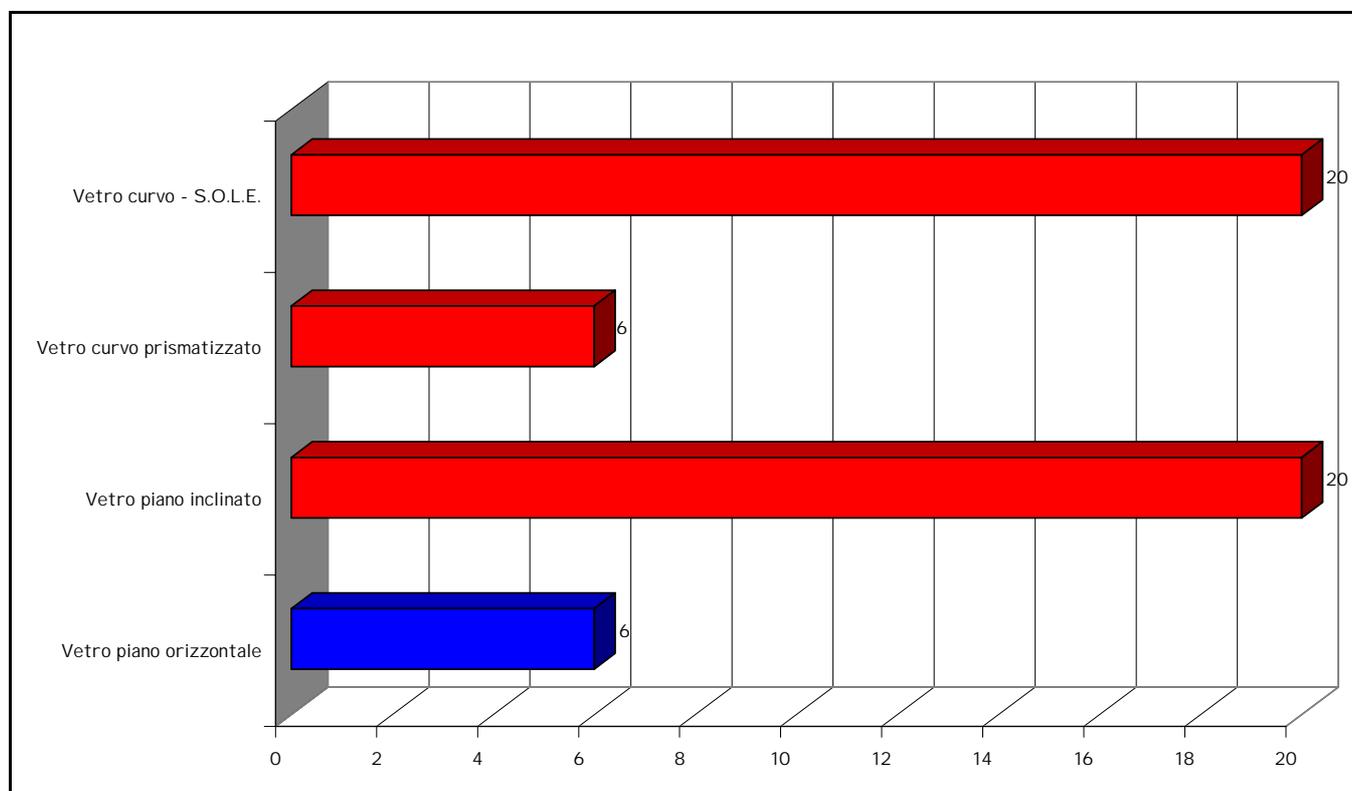


Figura 3.20 – Distribuzione apparecchi arredo urbano in funzione della conformità alla LR17/00 e succ. integrazioni.

APPARECCHI DA ARREDO URBANO
TIPOLOGIE DI INTERVENTO PER LA CONFORMITA' ALLA L.R.17/00

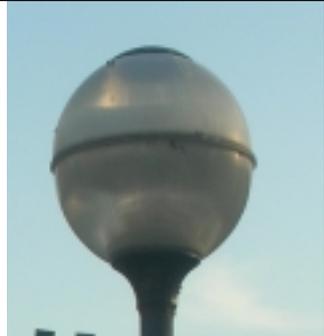
			
Martini – Squadra [6]	Fivep – corpo 9 [6]	Fivep - Alcione [20]	
Via Corradini [6]	Piazza Matteotti [6]	Via Garibaldi [20]	
CONFORME	NON CONFORME	NON CONFORME	
	Sostituire	variare l'inclinazione e disporre orizzontale, se impossibile usare uno sbraccetto	

Figura 3.21 – Tavola sinottica apparecchi da arredo urbano conformi e non conformi alla L.R.17/00.

Fra tutti gli apparecchi elencati quelli non conformi non possono essere resi conformi se non con spese che non ne giustificano la conservazione quindi tutti gli apparecchi non conformi devono essere sostituiti.

Considerazioni

- gli unici apparecchi da arredo urbano conformi alla L.R.17/00 sono i Martini Squadra;
- gli Alcione della Fivep possono essere resi conformi alla legge regionale mediante una variazione di inclinazione, e se non possibile per limiti meccanici, usare uno sbraccetto in modo che l'apparecchio sia in posizione orizzontale;
- gli apparecchi del tipo arredo di proprietà di Enel S.O.L.E. non sono conformi alla L.R.17/00.

Sorgenti luminose

Per quanto riguarda la conformità delle sorgenti luminose installate, sono praticamente tutte del tipo al sodio alta pressione e quindi conformi con la legge regionale tranne alcune limitate applicazioni, dove si presentano lampade a vapori di alogenuri. I corpi illuminanti gestiti dall'Enel impiegano lampade a vapori di mercurio.

Efficienza degli apparecchi illuminanti

Solo gli apparecchi segnalati come conformi (alcuni riportati nella tabella sopra indicata) sono anche apparecchi di elevata efficienza illuminante.

Tutti gli altri apparecchi presentano efficienze inferiori anche al 25%.

In linea di principio non è una scelta corretta in termini di efficienza e di qualità della luce l'utilizzo di apparecchi a sfera nell'illuminazione pubblica anche se esistono sistemi illuminanti a sfera conformi con la l.r.17/00 e succ. integrazioni medesima.

a.3 Proiettori

Emissione Verso l'alto

Esistono 2 tipologie di proiettori installati sul territorio comunale:

- circa 78 proiettori impiegati in varie applicazioni, dall'illuminazione degli edifici a quella dei parchi e quella stradale. Tutti i proiettori sono installati in modo da disperdere luce verso l'alto. Alcuni di questi proiettori possono essere riorientati e disposti orizzontalmente, per alcuni sarà necessario installare degli schermi, per altri si dovrà prevedere la sostituzione con proiettori asimmetrici da installare orizzontalmente;
- i proiettori dedicati all'illuminazione per attività sportive non riportati nella tabella dell'allegato 6.2 del censimento, che sono tutti orientati con inclinazioni superiori a 0° devono essere riorientati oppure sostituiti.

Di seguito si riporta un esempio di installazione di proiettori a norma e non conformi.

**APPARECCHI TIPO PROIETTORI
TIPOLOGIE DI INTERVENTO PER LA CONFORMITA' ALLA L.R.17/00**

			
CONFORME	NON CONFORME		
	variare l'inclinazione e disporre orizzontale eventualmente sostituire con asimmetrico		

Figura 3.22 – Tavola sinottica apparecchi tipo proiettori conformi e non conformi alla L.R.17/00.

Gli unici apparecchi da arredo urbano conformi alla L.R.17/00 sono i proiettori siti in Via Roma e in via Falcone, per tutti gli altri è necessario un intervento per variarne l'inclinazione e disporli orizzontali o sostituirli con asimmetrici.

Sorgenti luminose

Per quanto riguarda la conformità delle sorgenti luminose installate, sono praticamente tutte del tipo al sodio alta pressione e quindi conformi con la legge regionale tranne alcune limitate applicazioni, dove si presentano lampade a ioduri metallici

a.4 Incasso

Per gli incassi sussiste una minima incertezza come di seguito schematizzabile:

- se le sorgenti sono da più di 1500lm l'apparecchio, avendo una emissione verso l'alto, non è conforme;
- se ciascuna sorgente ha una emissione complessiva inferiore a 1500lm l'impianto d'illuminazione con tali incassi potrebbe rientrare nella deroga degli impianti di modesta entità

Una osservazione particolare si fa nei confronti degli incassi a terra con sorgenti tradizionali (sodio, ioduri, alogene o fluorescenza) fortunatamente non rilevate sul territorio comunale in quanto, in tutto e per tutto non conformi alla Lr17/00, ma soprattutto:

- assolutamente inutili ed inefficaci nell'illuminazione del territorio,
- spesso fonte di abbagliamento e disturbo per il traffico pedonale,
- a rischio di scarsa tenuta ed impermeabilità agli agenti atmosferici e soggetti a rapido invecchiamento,
- a rischio di surriscaldamento e pericolosi al tocco soprattutto in aree pubbliche e situazioni accessibili ai bambini.

3.3 CONTROLLO DEL FLUSSO LUMINOSO INDIRETTO E OTTIMIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI D'ILLUMINAZIONE

Per gli impianti già esistenti non è possibile e neppure corretto individuare concetti di ottimizzazione non rispettati in quanto pregressi alla realizzazione della LR17/00 e succ. integrazioni medesima ed in particolare alla LR38/04.

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

E' possibile, ma solo a titolo di verifica di un intervento futuro sul territorio, e senza alcuna valenza di verifica della minore efficienza degli impianti precedenti al 2000, fare un'opportuna valutazione dell'ottimizzazione degli impianti nei termini di seguito riportati.

- *verifica generale delle interdistanze utilizzate e delle attuali interdistanze richieste per legge e/o possibili con prodotti ad alta efficienza;*
- *classificazione stradale e adeguate potenze installate (attualizzata con apparecchi che hanno oggi ottime efficienze).*

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

3.4 SISTEMI PER LA RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

Attualmente sul territorio comunale nessun impianto d'illuminazione è dotato di sistemi di riduzione del flusso luminoso. Una pianificazione futura del territorio dal punto di vista dell'illuminazione, deve introdurre come prioritaria la loro diffusione non sono in quanto necessaria per legge ma anche in quanto fondamentale per una razionalizzazione dei consumi ed una corretta gestione della luce.

3.5 RILIEVI ILLUMINOTECNICI

Una delle analisi più significative effettuate sul territorio è quella che riguarda 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; la scelta dei punti di rilievo sul territorio comunale segue i seguenti criteri:

- si privilegiano le verifiche sulle direttrici principali della viabilità ed i contesti urbani con particolari peculiarità e caratteri di spicco;
- i valori di illuminamento vengono suddivisi in gruppi, ad ogni gruppo viene attribuita una valutazione stabilita in seguito alla comparazione dei valori rilevati con quelli previsti dalla Norma UNI EN 13201-2 (e con quelli proposti dal P.I.C.);
- 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 11248, esprime l'illuminazione delle strade in termini di luminanze e non di illuminamento. A tal proposito si considera che 14,5 lx corrispondono, per tipologie di asfalto in classe C2, a 1 cd/m² secondo la nota formula di conversione: $L = E \times r / \pi$ dove si intende per: L= luminanze, E=illuminamento, r=riflettanza della specifica superficie e π = pigreco = 3.14. E' 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 il luminanzometro.

Tabella comparativa:

	Valori medi rilevati inferiori al 50% di quelli previsti	Insufficiente
	Valori medi rilevati compresi tra il 50% e l'80% di quelli previsti	Scarso
	Valori medi rilevati paragonabili a quelli della classificazione (+/- 20%)	Corretta
	Valori medi rilevati dal 120% al 150% rispetto a quelli previsti	Sovrailluminata
	Valori medi rilevati Maggiori del 150% di quelli previsti	Eccessiva

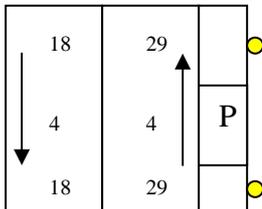
I rilievi sono stati effettuati su alcune strade dell'asse urbano ritenute significative, in parte in base alle stesse considerazioni utilizzate nel successivo capitolo 4, e più in senso generale su impianti rilevati sovrailluminati o sotto illuminati.

I rilievi sono stati realizzati come specificato nella norma 13201-4 e nello specifico dopo aver definito una griglia di misura

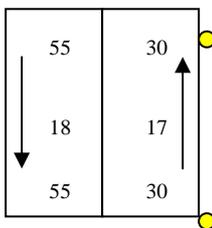
sul tracciato viario ed averne rilevato i livelli di illuminamento.

a. Illuminazione stradale

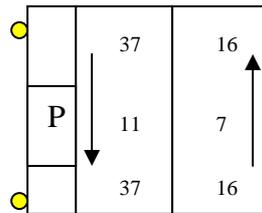
a.1 Strada classificata con classificazione ME3c (1.0 cd/m2)



Nome via	Valori previsti di Luminanza media mantenuta - Norma EN13201-2 (cd/m2)	Valori rilevati in Lux	Valutazione
Via Roma	1.0 (15 lux)	17	

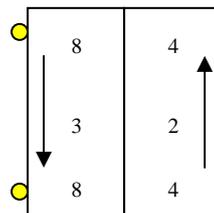


Nome via	Valori previsti di Luminanza media mantenuta - Norma EN13201-2 (cd/m2)	Valori rilevati in Lux	Valutazione
Via Garibaldi (zona proprietà ENEL S.O.L.E.)	1.0 (15 lux)	34,2	

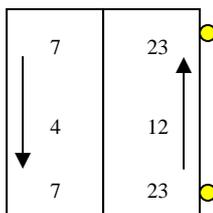


Nome via	Valori previsti di Luminanza media mantenuta - Norma EN13201-2 (cd/m2)	Valori rilevati in Lux	Valutazione
Viale Europa	1.0 (15 lux)	20,6	

a.2 Strada classificata con classificazione Me4b (0,75 cd/m2)



Nome via	Valori previsti di Luminanza media mantenuta - Norma EN13201-2 (cd/m2)	Valori rilevati in Lux	Valutazione
Via Pietro Micca	0,75 (10 lux)	4,8	



Nome via	Valori previsti di Luminanza media mantenuta - Norma EN13201-2 (cd/m2)	Valori rilevati in Lux	Valutazione
Via Bellisario	0,75 (10 lux)	12,6	

b. Considerazioni sull'illuminazione delle strade a traffico motorizzato

Dall'analisi dei valori di illuminamento medi rilevati sul territorio comunale su impianti ritenuti significativi della media comunale e di situazioni specifiche si evincono alcune considerazioni di una disomogeneità di illuminazione soprattutto riscontrabile se si confrontano impianti vecchi e nuovi:

- le strade illuminate con gli impianti vecchi dotati ancora di lampade ai vapori di mercurio mostrano evidenti segni di sotto illuminazione in riferimento alle categorie illuminotecniche delle strade
- le strade illuminante con impianti più recenti sono generalmente sovra illuminate;
- spesso gli impianti con sovra illuminazione mostrano anche evidenti carenze di uniformità e questo è fonte di rischio in presenza anche di marciapiedi ed un traffico pedonale.

Di seguito, sono riassunte ed espresse sinteticamente le principali cause invece che possono determinare l'insufficienza dei valori di luminanza:

- eccessiva interdistanza tra i centri luminosi;
- scarsa efficienza luminosa delle lampade utilizzate;
- scarso rendimento del sistema illuminante (rapporto tra flusso luminoso (lm) reso dall'apparecchio ed il flusso luminoso (lm) emesso dalla lampada);
- scarsa manutenzione dell'impianto.

Considerazioni sull'illuminazione di parcheggi, parchi e vie pedonali

Si riscontrano le stesse osservazioni individuate per gli impianti stradali:

- gli ambiti illuminati da impianti ancora dotati di lampada a vapori di mercurio sono sotto illuminati mentre quelli

con nuovi impianti mostrano una generale sovrailluminazione;

- gli impianti generalmente sovrailluminati mostrano fenomeni di forte disuniformità, che sono ancora più critici per la sicurezza in ambito pedonale.

Considerazioni finali

Qualsiasi siano le decisioni future dell'Amministrazione Comunale è necessario, per un uso razionale dell'illuminazione e dell'energia, un controllo da parte degli uffici Comunale preposti (Ufficio Tecnico, Polizia Municipale) di tutti i progetti per le future lottizzazioni, lottizzazioni che più si prestano ad un aumento dei consumi energetici (per il lottizzante i futuri costi manutentivi ed energetici non sono un elemento di valutazione) ed un controllo puntuale sul territorio di quanto si andrà ad installare, principalmente in ambito privato.

3.6 QUADRI ELETTRICI STATO DI FATTO

I quadri elettrici di alimentazione degli impianti di proprietà del Comune di Canneto sull'Oglio sono una decina.

Non è un obiettivo principale di un piano della luce il censimento dei quadri elettrici, ma una identificazione delle caratteristiche principali e delle loro carenze è utile quanto necessaria non solo per fare una stima degli adeguamenti normativi, e dei costi conseguenti ma anche per poter impostare una seria pianificazione del territorio identificando degli strumenti (che potrebbero interfacciarsi con essi) per esempio per operare riduzioni del flusso luminoso.

In merito a tali considerazioni 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 ed adeguatamente isolati elettricamente e nei confronti degli agenti atmosferici.

Le caratteristiche dei quadri elettrici di proprietà Enel S.O.L.E. devono essere fornite da Enel S.O.L.E..

Non sono riportate indicazioni relative a quadri elettrici non ancora presi in gestione dal Comune

Alcuni quadri elettrici Enel provvedono ad alimentare in modo promiscuo anche gli impianti d'illuminazione di proprietà Enel S.O.L.E.

a. Caratteristiche impianto di distribuzione

La tabella di seguito riportata, suddivisa per quadro elettrico, riporta: la dislocazione e le potenze complessive assorbite.

N. progressivo	Sigla	Frazione/località	Ubicazione	Ente gestore	Potenza (kW)	Tensione alimentazione (V)	Riduttori di flusso
1	A	Canneto	Piazza delle industrie	Comune	-	-	no
2	B	Canneto	Strada Vicinale del Capo di Sopra	Comune	-	-	no
3	C	Canneto	Via Da Vinci	Comune	11	400	no
4	D	Canneto	Via Garibaldi	Comune	8	400	no
5	E	Canneto	Strada Vicinale della Breda	Comune	3	230	no
6	F	Canneto	Piazza Gramsci	Comune	-	-	no
7	G	Canneto	Via Falcone	Comune	-	-	no
8	H	Canneto	Piazza Manzoni	Comune	-	-	no
9	I	Canneto	Via 5 Maggio	Comune	16	400	no
10	L	Canneto	Via Roma	Comune	-	-	no

Figura 3.23 – Tabella caratteristiche quadri elettrici