



COMUNE DI ARZIGNANO
Provincia di Vicenza



Official Partner



PIANO DELL'ILLUMINAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO

**Art. 5, comma 1, lettera a), della
Legge Regionale Veneto 7 agosto 2009, n. 17- PICIL**

0. Credits

**A cura dell'Ufficio Gestione rifiuti, Tutela territorio, Ambiente e Paesaggio
Settore Economico-Finanziario
del Comune di Arzignano**

Assessore referente per il Piano

dott. Angelo Frigo

Dirigente settore Economico-Finanziario

dott.ssa Alessandra Maule

Responsabile Ufficio Gestione rifiuti, Tutela territorio, Ambiente e Paesaggio

Arch. Giovanni Panagin

Tecnico incaricato

dott. Davide Zorzanello

Versione e stampa su carta riciclata

Dicembre 2011 - Comune di Arzignano

Si ringraziano

Settore Lavori Pubblici e Progettazioni

Elettricisti comunali: Gianpietro Repele e Bruno Tibaldo

Collaboratori dell'Ufficio Ambiente: Andrea Chiarello e Tuka Kujtim

P.I. Marchesini Roberto – progettazione impianti elettrici

Associazione VenetoStellato

Indirizzo Internet

<http://www.comune.arzignano.vi.it>

Info

Ufficio Ambiente

Comune di Arzignano

Piazza Libertà, 12

36071 Arzignano (Vi)

tel. 0444-476578 | fax 0555-476588

e-mail: ambiente@comune.arzignano.vi.it

INDICE

0. Credits	2
1. Introduzione – il Piano dell’illuminazione per il contenimento dell’inquinamento luminoso.4	
1.1 Premessa	4
1.2 Finalità del piano dell’illuminazione.....	5
2. Profilo dell’ambiente urbano	6
2.1 Inquadramento territoriale.....	6
2.2 Aree omogenee	7
2.3 Analisi delle situazioni critiche	8
3. Illuminazione del territorio: censimento e stato di fatto	9
3.1 Lampade, ausiliari e modalità di regolazione degli impianti.....	10
3.2 Apparecchi di illuminazione	12
3.3 Conformità alla L. reg. Veneto 7 agosto 2009, n. 17	13
3.4 Consumi di energia elettrica	14
4. Pianificazione degli interventi di adeguamento/sostituzione/manutenzione	14
4.1 Interventi di adeguamento dei corpi illuminanti	14
4.2 Azioni sulla alimentazione dei circuiti	16
5. Valutazioni economiche.....	17
5.1 Sostituzione delle armature e delle lampade	17
5.2 Sostituzione delle armature e delle lampade ed installazione dei regolatori di flusso.....	17
5.3 Sostituzione delle lanterne del centro storico	18
5.4 Adeguamento illuminazione di monumenti, edifici storici ed impianti sportivi	18
5.5 Titoli di efficienza energetica	19
6. Programmazione interventi e stima costi annuali.....	20
6.1 ANNO 2011.....	21
6.2 ANNO 2012.....	22
6.3 ANNO 2013.....	23
6.4 ANNO 2014.....	24
6.5 ANNO 2015.....	24
6.6 ANNO 2016.....	25
7. Impianti privati	26



Palatezze –via Mameli

1. Introduzione – il Piano dell’illuminazione per il contenimento dell’inquinamento luminoso

1.1 Premessa

Illuminare la città serve a rendere fruibili gli spazi pubblici negli orari serali e notturni, a garantire la sicurezza delle strade, a migliorare la viabilità, a valorizzare i contesti urbani e gli edifici di pregio architettonico.

Immettere luce di notte nell'ambiente esterno genera, tuttavia, il fenomeno che va sotto il nome di “*inquinamento luminoso*”, per tale intendendosi ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree cui essa è diretta illuminando, cioè, superfici o cose cui non è funzionalmente dedicata o per le quali non è richiesta alcuna illuminazione.

La Regione Veneto, nel tentativo di combattere l’ “*inquinamento luminoso*”, anche in chiave di riduzione dei consumi energetici, di tutela dell’ambiente naturale e di salvaguardia della visione del cielo stellato, patrimonio da conservare e salvaguardare, ha promulgato la legge 7 agosto 2009, n. 17, la quale fa obbligo al Comune, tra l’altro, di adottare un “*Piano dell’illuminazione per il contenimento dell’inquinamento luminoso (PICIL) ... 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*”.

Nell’intento di adempiere all’obbligo di tutela e salvaguardia del proprio territorio dal fenomeno dell’“*inquinamento luminoso*”, è stato avviato un profondo lavoro di analisi del sistema dell’illuminazione pubblica della Città di Arzignano, allo scopo di individuare tutte le possibili situazioni che vanno a detrimento dell’ambiente, ed ipotizzando, quindi, un piano di interventi che, compatibilmente con i limiti imposti dalle leggi di finanza pubblica, vuole restituire a tutti i cittadini il piacere di ammirare la volta celeste, pur continuando a vivere in un contesto adeguatamente illuminato.

Il Piano vuole essere anche uno stimolo per tutti i cittadini chiamati, assieme con la Pubblica Amministrazione, ad adeguare gli impianti di illuminazione privata alle norme della legge regionale n. 17 del 2009, nella consapevolezza che la tutela dell’ambiente naturale e del cielo stellato è un interesse di tutta la comunità civile.

Il Sindaco
dr. Giorgio Gentilin

L’ass. ai Lavori Pubblici
dr. Angelo Frigo

1.2 Finalità del piano dell'illuminazione

Ai sensi dell'articolo 1 della L. reg. Veneto 7 agosto 2009, n. 17, il PICIL intende:

- a. ridurre 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. migliorare l'illuminazione delle opere architettoniche e della loro bellezza, con l'opportuna scelta cromatica (per es. il giallo - oro delle lampade al sodio ad alta pressione risulta particolarmente adatto nei centri storici), delle intensità e del tipo di illuminazione, evitando inutili e dannose dispersioni della luce nelle aree circostanti e verso il cielo, favorendo, quindi, le attività serali e ricreative in un contesto gradevole anche dal punto di vista dell'illuminazione;
- d. 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 il risparmio energetico e l'integrazione dei corpi illuminanti con l'ambiente esterno;
- e. ottimizzare gli oneri di gestione e quelli relativi agli interventi di manutenzione;
- f. tutelare l'attività di ricerca scientifica e divulgativa (Arzignano è inclusa nelle aree di protezione degli osservatori astronomici);
- g. conservare gli equilibri ecologici sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette urbane ed extraurbane;
- h. preservare la possibilità per la popolazione di godere del cielo sellato, patrimonio culturale primario.



Centro storico – si notino l'illuminazione dei palazzi fino al tetto, la sovrailluminazione di Piazza Libertà e di Villa Brusarosco

2. Profilo dell'ambiente urbano

2.1 Inquadramento territoriale

Il Comune di Arzignano si trova all'imboccatura delle Valli del Chiampo e dell'Agno, a 20 chilometri da Vicenza in direzione ovest, arrivando a lambire il confine con la provincia di Verona. Confina a nord con Nogarole Vicentino e Trissino, a est con Montebelluno Maggiore, a sud con Montebelluno Vicentino, a sud-ovest con Roncà (VR) e ad ovest con Chiampo. La superficie comunale è pari a 34,34 Km², e l'altezza sul livello del mare passa da 76 a 630 metri, con il centro storico collocato a circa 118 metri s.l.m.

La pianura occupa circa 12 km², un terzo del territorio, mentre i restanti 22 km sono collinari.

Le frazioni del comune di Arzignano sono sette: scendendo da nord in senso orario incontriamo Pugnello, in piena collina, poi Restena ai piedi del monte Romanin, Tezze al centro di un'ampia zona pianeggiante, Costo ai piedi del colle di Castello, dove si trova la Rocca e la frazione di Castello. Sul versante collinare opposto, oltre il centro di Arzignano, si trovano più a sud San Bortolo e salendo verso ovest San Zeno. Il centro di Arzignano occupa tutto il piano dove scorre il Chiampo, allargandosi nella zona centrale dove più ampia è la pianura, con il centro storico e la vicina collinetta dove è stato edificato l'ospedale.

La zona più a sud est è occupata dall'ampia zona industriale e artigianale.

Quasi il 30% del territorio è urbanizzato, con la presenza di edifici ad uso residenziale, commerciale, direzionale, servizi e industrie con le relative pertinenze.

Il 16% del territorio è coperto da boschi, meno della metà rispetto alla media nazionale (circa 35 %).

Gli incolti, intesi come terreni agricoli da tempo abbandonati e non più produttivi, le tare di coltivazione, gli incolti a ridosso della rete stradale, le aree occupate da vegetazione ripariale, le cave, i terreni sterili e i terreni occupati da alberi o arbusti che non hanno le dimensioni per essere considerati boschi a tutti gli effetti (superficie inferiore a 2000 mq, larghezza inferiore a 20 metri lungo l'asse principale), occupano circa il 6,5% del territorio comunale.

I corsi d'acqua (fiumi, canali, fossi e specchi d'acqua ma anche gli alvei solo periodicamente invasi dalle acque) occupano poco meno del 2% della superficie.

Le strade e le carrabili interpoderali al di fuori delle aree urbane si diramano occupando poco più dell'1% della superficie.

La Superficie Agricola Utilizzata è pari a 15,484 chilometri quadrati, che corrispondono al 45,08 % dell'estensione territoriale del comune.

Il comune di Arzignano presenta un elevato grado di industrializzazione (la Zona Produttiva copre da sola una superficie di circa 2,94 chilometri quadrati – circa l'8,56% dell'intera superficie comunale), mentre l'agricoltura conserva un ruolo marginale, ancorchè rilevante dal punto di vista della tutela del territorio e del paesaggio, occupando quasi la metà del territorio. Completano il quadro i boschi, gli incolti e i corsi d'acqua che pur non essendo molto estesi garantiscono la conservazione della biodiversità e arricchiscono il territorio con la molteplicità degli habitat e dei paesaggi.

Nella zona produttiva è particolarmente sviluppato il settore conciario, che funge da elemento trainante dell'intero distretto industriale, a seguire i settori elettromeccanico, meccanico, delle confezioni, edilizio ed estrattivo. Sviluppato è anche, di riflesso, il settore terziario dei trasporti e del commercio. Particolare importanza ha assunto il mercato delle pelli grezze e conciate.

Trovandosi all'imbocco della Valle del Chiampo nel confluire della Valle dell'Agno, Arzignano svolge un'importante funzione attrattiva nel commercio, nei servizi, nella sanità e nell'istruzione: è sede di un polo ospedaliero di riferimento per entrambe le valli del Chiampo e dell'Agno e non solo e di una "cittadella degli studi" con la presenza di scuole superiori di vario interesse che attraggono studenti da entrambe le vallate.

La rete viaria cittadina e provinciale dista circa 10 chilometri dall'autostrada ed è discretamente collegata con le vicine arterie stradali, rappresentando un punto di notevole interesse viabilistico legato alla presenza della zona produttiva e per la necessità di attraversamento per tutti i mezzi che sono diretti agli altri paesi della Valle del Chiampo o da Montebelluno transitano verso la Valle dell'Agno.

La popolazione residente al 31 dicembre 2010 risulta pari a 26.046 unità.

Il clima di Arzignano può essere definito come "Temperato Continentale" con temperatura media annua compresa tra 13 e 14°C; media del mese più freddo compresa tra -1 e -2°C; 3 mesi con media >20°C; escursione annua pari a circa 30°C.

La media delle temperature massime calcolate per il trentennio 1961-1990 è di 17 gradi, mentre per le minime si registrano i 7 °C di media. I dati raccolti nel decennio 1992-2001 sembrano segnalare un innalzamento delle temperature massime estive mediamente tra i 28 e i 30 °C e anche le temperature minime su

base annua sembrano raggiungere gli 8 °C. Durante l'inverno le temperature minime si collocano mediamente tra 0 e -2 °C.

I Gradi Giorno del comune di Arzignano, misura atta ad indicare il fabbisogno termico di una determinata area geografica relativa alle vigenti normative sul riscaldamento delle abitazioni, sono 2.432. Ai fini della classificazione in Zona Climatica per la definizione dei limiti massimi relativi al periodo annuale di esercizio dell'impianto termico ed alla durata giornaliera di attivazione, Arzignano rientra nella Zona Climatica E (ore 14 giornaliere dal 15 ottobre al 15 aprile: al di fuori di tali periodi gli impianti termici possono essere attivati solo in presenza di situazioni climatiche che ne giustifichino l'esercizio e comunque con una durata giornaliera non superiore alla metà di quella consentita a pieno regime - D.P.R. 26 agosto 1993 n. 412).

2.2 Aree omogenee

La zonizzazione, ai fini della classificazione e della progettazione illuminotecnica, prende avvio dalle indicazioni del Piano Urbano del Traffico (aggiornamento approvato con Delibera di Consiglio Comunale 20 giugno 2011, n. 175), del Codice della Strada e dalle normative tecniche europee.

La classificazione delle strade deve avvenire in sintonia con quanto riportato nei provvedimenti di legge e ss.mm.ii. di seguito elencati:

- Decreto Legislativo 30/04/1992, n. 285 – “*Nuovo codice della strada*”, pubblicato sulla “Gazzetta Ufficiale - Serie generale” n. 114 del 18 maggio 1992 (Supplemento ordinario n. 74);
- Comunicato Ministeriale LL. PP. del 12/04/1995 – “*Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico*”, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale – Serie generale n. 146 del 24 giugno 1995 (Suppl. ordinario n. 77). Direttive emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici in attuazione dell’art.36 del D. Lgs. 30 aprile 1992, n.285;
- Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5/11/2001 n. 6792 – “*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*”, pubblicato sulla Gazzetta ufficiale – Serie Generale del 04/01/2002 n. 3 (Suppl. Ordinario n. 5);
- Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 22/04/2004 “*Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»*”, pubblicato sulla Gazzetta ufficiale 25/06/2004 n. 147;
- Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 19/04/2006 - “*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*”, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale - Serie Generale n. 170 del 24/07/2006.

La Norma UNI EN 13201-2 del settembre 2004, che recepisce la norma EN 13201-2 – Road Lighting – Part 2: Performance requirements (del novembre 2003, con correzioni introdotte il 3 dicembre 2003), definisce, per mezzo di requisiti fotometrici, le classi di impianti di illuminazione per l'illuminazione delle strade indirizzata alle esigenze di visione degli utenti e considera gli aspetti ambientali dell'illuminazione stradale.

La classificazione delle strade in funzione del tipo di traffico e il corrispondente indice della categoria illuminotecnica viene definita dalla norma UNI 11248:2007. La norma in particolare individua le prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione atte a contribuire, per quanto di pertinenza, alla sicurezza degli utenti delle strade. Fornisce le linee guida per determinare le condizioni di illuminazione in una data zona della strada, identificate e definite in modo esaustivo, nella UNI EN 13201-2, mediante l'indicazione di una categoria illuminotecnica.

A tale complesso normativo si rimanda per la definizione progettuale dei singoli interventi.

2.3 Analisi delle situazioni critiche

Il rilievo notturno dell'illuminazione, realizzato nel mese di luglio 2011 dal personale dell'ufficio ambiente, ha evidenziato i seguenti elementi critici:

- non sono presenti nel territorio comunale impianti di grosse dimensioni ed estensivi di particolare impatto (ad es. porti, grandi parcheggi di centri commerciali, svincoli autostradali...);
- si evidenzia l'illuminazione di carattere monumentale dei seguenti edifici: Rocca e cinta muraria di Castello, Villa Brusarosco, il Palatezze, tutte le Chiese delle frazioni, alcune chiesette (ad es. Rio Torto). L'illuminazione esterna di tali edifici non è contenuta entro la sagoma degli stessi e andrebbe migliorata. Inoltre gli orari di accensione potrebbero essere limitati alla mezzanotte. L'illuminazione di alcuni di essi e in particolare l'illuminazione di Villa Brusarosco e del Palatezze pare comunque eccessiva, rendendo l'edificio ben visibile anche a grande distanza;
- provenendo da Montecchio Maggiore si riscontra la presenza di alcune torri faro presso i complessi industriale all'ingresso di Arzignano;
- risulta evidente la disomogeneità e la numerosità dei punti luce fuori norma installati nei pressi di via dell'Altura;
- fotografati dall'alto gli edifici delle vie del centro storico, in particolare in corrispondenza degli impianti di illuminazione a lanterna, evidenziano una consistente dispersione di luce verso l'alto, con gli edifici illuminati fino al tetto;
- la piazza di Arzignano appare dall'alto sovrailluminata e con grande dispersione e spreco di luce. In particolare le lanterne di piazza Libertà rendono difficoltosa la visione per l'eccessivo abbagliamento;
- una delle zone maggiormente illuminate con impianti non a norma e conseguente dispersione di luce verso l'alto è la rotatoria della Zona Industriale ed il vicino Ponte che dalla Zona Industriale conduce a San Bortolo;
- in generale si riscontra la presenza di numerosi impianti di illuminazione privata di giardini e pertinenze praticamente tutti fuori norma (per tali impianti si dovrà intervenire singolarmente, stimolandone l'adeguamento);
- numerose sono le insegne luminose di industrie e attività commerciali accese anche oltre la mezzanotte (per tali impianti si dovrà intervenire singolarmente, stimolandone l'adeguamento);
- in zona industriale sono presenti parecchi proiettori privati che non rispettano la norma (per tali impianti si dovrà intervenire singolarmente, stimolandone l'adeguamento);
- altri impianti critici sono quelli per l'illuminazione degli impianti sportivi e dello Stadio Dal Molin, accesi solo per poche ore ma con una consistente dispersione di luce oltre l'area di gioco;
- si segnala, infine, l'illuminazione di alcuni parchi gioco, accesa anche durante le ore notturne, quando i parchi sono chiusi al pubblico (ad esempio Parco del Quartier Mantovano, parco di Villa Brusarosco, i piccoli parchi di Pugnello, di via Mozart...).



Parco di via Mozart

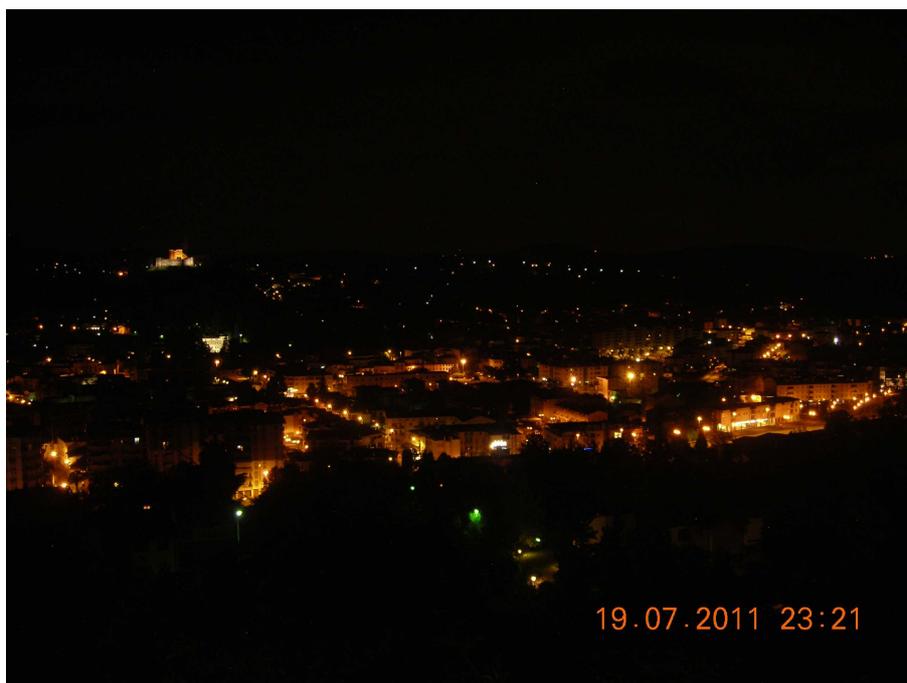
3. Illuminazione del territorio: censimento e stato di fatto

L'analisi della situazione esistente è stata realizzata mettendo insieme le informazioni derivanti:

- dal Piano Comunale di Efficienza Energetica: valutazione dell'efficienza energetica degli impianti di illuminazione pubblica e individuazione degli interventi prioritari di riqualificazione e risparmio (Polo tecnologico per l'energia – 17 novembre 2008);
- dal rilievo dei punti luce e della rete di distribuzione della pubblica illuminazione (effettuato dal Marchesini Roberto P.I. Progettazione impianti elettrici – gennaio 2011);
- dal rilievo armature corpi illuminanti, posizione, altezza e conformità alla L. reg. Veneto n. 17 del 2009 (effettuato dall'Ufficio Ambiente del Comune di Arzignano – luglio 2011).

La mappa completa con la posizione dei punti luce della pubblica illuminazione installati presso le strade, le piazze, i parchi, gli impianti sportivi e le altre aree pubbliche, è visibile nel web-gis dedicato all'indirizzo: http://sit.comune.arzignano.vi.it/pmapper-4.0/map_areeverdi.phtml?config=areeverdi

Dal censimento emerge che il sistema della pubblica illuminazione del Comune di Arzignano si compone di 4.100¹ punti luce, di cui 3.993 su palo a servizio di strade, piazze ed aree scoperte, mentre i rimanenti a servizio di gallerie, porticati e aree coperte comuni, e dispone di 126 punti di consegna in bassa tensione (contatori allacciati alla rete elettrica).



Area tra Villaggio Giardino e via dell'Industria

¹ Il rilievo del 2007 riportato nell'Allegato A quantifica 4328 lampade, delle quali 228 sono state successivamente rimosse (segnapassi piazze centrali, piste ciclopedonali...).

3.1 Lampade, ausiliari e modalità di regolazione degli impianti

Le lampade a scarica nel gas attualmente installate sono principalmente di due tipologie: ai vapori di mercurio da 125 e 250 W e ai vapori di sodio alta pressione da 70 a 400 W.

In misura minore, sono presenti anche lampade agli alogenuri metallici e fluorescenti.

Queste due ultime tipologie di lampade non sono considerate nella seguente analisi per due motivi:

- il loro numero è esiguo;
- la presenza di lampade fluorescenti o agli alogenuri metallici è di solito motivata da considerazioni di natura architettonica e/o estetica.

La Tabella 1 (fig. 1) riepiloga, in quantità e tipologia, la composizione del parco lampade: nel complesso, gli impianti della pubblica illuminazione dispongono di 1.348 lampade ai vapori di mercurio (31,1%) e di 2.403 lampade al sodio (55,5%).

Tipologia di lampada	Numero lampade	Potenza lampada W
Vapori di mercurio (VM)	1.342	125
	6	250
Sodio alta pressione (SAP)	348	70
	920	100
	909	150
	215	250
	11	400
Alogenuri metallici (JM)	21	70
	96	150
	16	250
	8	400
Fluorescenti (FL)	140	9
	207	18
	84	36
	5	58

Tabella 1 - Consistenza del parco lampade installato

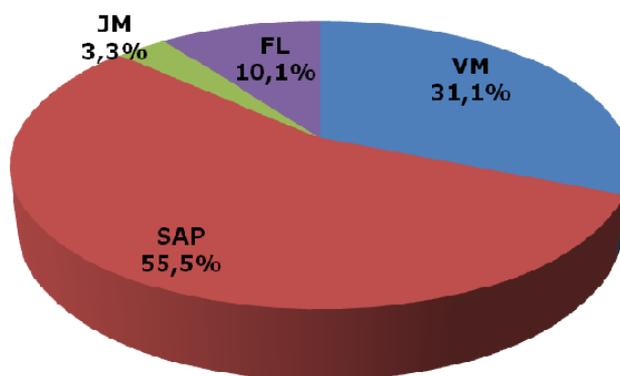


Figura 1 - Attuale composizione del parco lampade installate (per numero di punti luce)

Le lampade a scarica nel gas non sono in grado di funzionare senza specifici ausiliari elettrici, costituiti dagli alimentatori di tipo ferromagnetico o elettronico.

Il parco lampade del Comune di Arzignano dispone di alimentatori ferromagnetici nell'80% dei casi e di quelli elettronici nel restante 20%.

Le principali caratteristiche tecniche degli impianti di illuminazione pubblica sono sintetizzate nell'Allegato A.

Per quanto riguarda le modalità di regolazione degli impianti, cinque di essi sono muniti di riduttori del flusso luminoso delle lampade.

Si ricorda che tali dispositivi sono in grado di attenuare il flusso luminoso emesso dalle lampade nelle ore centrali della notte e permettono di ottenere un buon risparmio energetico, senza penalizzare la qualità del servizio: il loro impiego, dunque, rappresenta una delle misure prioritarie di incremento dell'efficienza energetica del sistema della pubblica illuminazione.

Con riferimento agli altri impianti, nella maggioranza dei casi è previsto lo spegnimento alternato dei punti luce (regime tutta notte/mezza notte).

Si evidenzia, infine, che l'accensione e lo spegnimento di tutto il parco lampade sono comandati da interruttori crepuscolari o da orologi astronomici.



Figura 2 - Regolatore di flusso di via Ortigara

3.2 Apparecchi di illuminazione

I corpi illuminanti attualmente installati sono di 70 tipi diversi (si veda la tabella con la suddivisione per tipologia di seguito). La tipologia con le fotografie delle “armature” installate è visibile in allegato (Allegato C).

TABELLA 2 - riepilogo dei tipi di corpo illuminante con relativo numero e percentuale rispetto al totale

Tipo	Numero	Percentuale	Tipo	Numero	Percentuale	Tipo	Numero	Percentuale
ARM29	1030	25,8%	ARM30	20	0,5%	PRO05	5	0,1%
ARM19	804	20,1%	LANT14	20	0,5%	TOR01	5	0,1%
LANT11	283	7,1%	ARM18	19	0,5%	ARM12	4	0,1%
ARM14	273	6,8%	LANT18	18	0,5%	ARM15	4	0,1%
PRO01	269	6,7%	LANT20	18	0,5%	ARM27	4	0,1%
LANT19	122	3,0%	PRO11	17	0,4%	LANT09	4	0,1%
ARM25	111	2,8%	ARM26	16	0,4%	ARM04.	3	0,1%
LANT13	110	2,8%	ARM28	16	0,4%	LANT04	3	0,1%
ARM05	95	2,4%	LANT07	16	0,4%	LANT06	3	0,1%
ARM20	66	1,7%	LANT21	14	0,4%	LANT17	3	0,1%
ARM06	65	1,6%	PRO04	13	0,3%	LANT22	3	0,1%
ARM16	52	1,3%	ARM31	11	0,3%	PRO06	3	0,1%
ARM24	48	1,2%	LANT16	11	0,3%	LANT01	2	0,1%
ARM02	44	1,1%	ARM10	10	0,3%	LANT02	2	0,1%
ARM03	42	1,1%	ARM13	9	0,2%	PRO03	2	0,1%
LANT03	39	1,0%	PRO08	9	0,2%	PRO07	2	0,1%
LANT12	37	0,9%	ARM17	8	0,2%	PRO09	2	0,1%
LANT23	33	0,8%	ARM11	7	0,2%	ARM09	1	0,0%
ARM21	31	0,8%	ARM22	7	0,2%	LANT25	1	0,0%
FTV01	30	0,8%	LANT05	7	0,2%	PRO10	1	0,0%
LANT08	29	0,7%	LANT15	5	0,1%			
ARM23	22	0,6%	LANT24	5	0,1%			

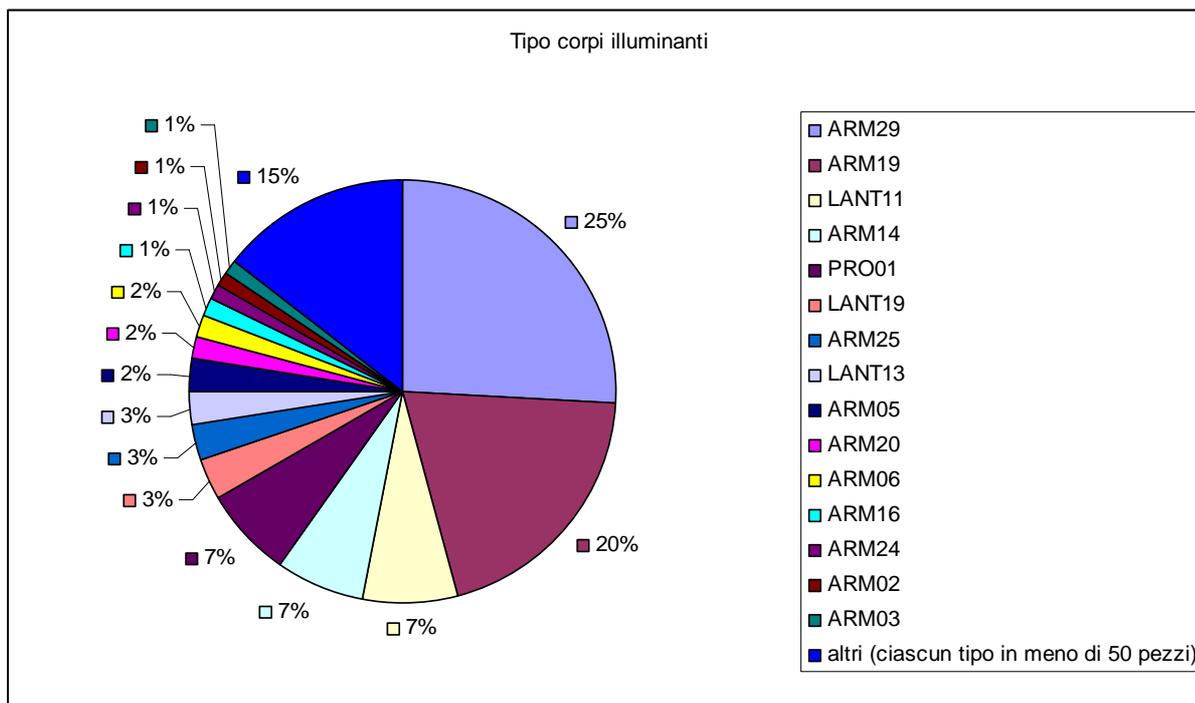


Figura 3 – Tipo corpi illuminanti

L'elevato numero di modelli installati è dovuto ai differenti modi di realizzazione: lavori pubblici, lottizzazioni, interventi di piccola e grande portata, riordini parziali e successivi, migliorie e nuove installazioni puntuali a cura dei servizi tecnici esterni del Comune.

Gli esempi di tipi di punti luce più frequenti sono riportati di seguito.



ARM29



ARM19



LANT11



PROIETTORI



ARM14



LANT19

3.3 Conformità alla L. reg. Veneto 7 agosto 2009, n. 17

Dal rilievo delle armature si evince quanto segue:

- 726 punti luce (18,2% del totale) su 3.993 sono senz'altro conformi alla L. reg. n. 17 del 2009;
- 1079 (27%) sono facilmente adeguabili, mediante diverso orientamento dell'armatura;
- 161 lanterne del centro storico (4%) abbisognano di sostituzione con nuove lanterne che hanno il portalampade incassato nel "cappello" della lanterna e sono prive di vetri laterali;
- i rimanenti 2027 corpi illuminanti (50,7%) andrebbero opportunamente sostituiti. Di questi 804 sono vecchie armature (ARM19) che, avendo la lampada incassata, non rappresentano un grave problema per l'inquinamento luminoso, ancorchè andrebbero sostituite per aumentare l'efficienza degli impianti.

3.4 Consumi di energia elettrica

Sono a disposizione, per ciascun punto di consegna: la potenza installata, il consumo elettrico annuo, l'importo pagato in bolletta (IVA compresa) ed il prezzo di acquisto dell'energia elettrica (IVA compresa).

Nel complesso, gli impianti di illuminazione pubblica del Comune sono caratterizzati da una potenza installata (lampade e dispositivi ausiliari) pari a 579 kW e da un consumo annuo di energia elettrica di 2.114.094 kWh. L'importo annuo in bolletta per l'acquisto dell'energia elettrica ammonta a 317.114 € (IVA compresa) e il prezzo dell'energia elettrica risulta di 0,150 €/kWh (IVA compresa).

La potenza media per punto luce risulta essere di 134 W/p.to luce ed il costo annuo medio in bolletta di 73,3 €/p.to luce anno.



Ponte della Zona Industriale

4. Pianificazione degli interventi di adeguamento/sostituzione/manutenzione

Sulla base degli elementi emersi nei precedenti capitoli e seguendo gli indirizzi di buona amministrazione impartiti dalla Regione nella legge n. 17 del 2009, si propone la seguente programmazione degli interventi di adeguamento degli impianti esistenti non conformi alla legge stessa ed una programmazione delle sostituzioni sulla base dello stato di usura degli impianti.

4.1 Interventi di adeguamento dei corpi illuminanti e delle lampade

Anzitutto si potrà predisporre il riorientamento delle armature a vetro piano che sono state montate con vetro non orizzontale. Tale intervento in molti casi è facilmente realizzabile, in altri potrà richiedere una modifica del palo di supporto il cui braccio è a sua volta non orizzontale.

Il centro storico è arredato da un corredo di lanterne provviste di lampade installate alla base della lanterna. Tali lanterne disperdono una notevole quantità di luce verso l'alto, ma possono essere sostituite con armature non inquinanti, riducendo così la dispersione di luce verso l'alto e l'inquinamento luminoso del centro storico. I corpi illuminanti "a luce riflessa" installati presso piazza Marconi in occasione del rifacimento delle piazze centrali saranno adeguati gratuitamente dalla ditta installatrice con l'installazione di nuovi dispositivi.

Altri corpi illuminanti che disperdono una grande quantità di luce verso l'alto sono le sfere, le quali andranno sostituite con nuove armature adeguate.

Gli impianti di illuminazione dei monumenti e delle chiese sono costituiti da proiettori che spesso disperdono verso la volta celeste gran parte della luce utile e rimangono accesi per parte o tutta la notte.

La sostituzione delle altre armature fuori norma consente di ridurre l'inquinamento luminoso come previsto dalla L. reg. n. 17 del 2009 e al tempo stesso consente in molti casi l'installazione di riduttori di flusso con la riduzione dei consumi energetici.

Gli impianti di illuminazione dello stadio e dei campi sportivi in genere sono dei punti critici, con dispersione di grandi quantità di luce, ma sono accesi solamente per poche ore, nella prima parte della notte e comunque mai dopo la mezzanotte: per tale motivo si ritiene di poterne disporre l'adeguamento in coda agli altri interventi previsti.

La scala di priorità degli interventi proposta è la seguente:

- riduzione degli orari di accensione o spegnimento degli impianti di illuminazione fuori norma che illuminano dove non è necessario o luoghi comunque chiusi al pubblico (ad es. parchi gioco recintati e chiusi nelle ore notturne, proiettori fuori norma che illuminano le facciate degli edifici);
- adeguamento dei corpi illuminanti attraverso riorientamento delle armature;
- adeguamento delle lanterne del centro storico;
- sostituzione sfere;
- sostituzione altre armature fuori norma;
- adeguamento impianti di illuminazione dei monumenti e delle chiese;
- adeguamento degli impianti sportivi all'aperto.

L'analisi delle lampade installate (v. capitolo 3.1) evidenzia un elevato numero di punti luce di potenza superiore ai 100 W cui consegue un consumo energetico complessivo piuttosto elevato. In sede di progettazione nel dettaglio dei singoli interventi di adeguamento, attraverso una corretta progettazione illuminotecnica fondata sulla classificazione delle strade, si potrà determinare la potenza più idonea da installare.

Il presente piano infatti non scende a livello di dettaglio progettuale: solo una precisa progettazione illuminotecnica potrà dare indicazioni sul reale fabbisogno di luce di ciascuna area.

E' ragionevole attendersi, accanto ai risparmi ottenibili con la sostituzione delle lampade ai vapori di mercurio con lampade al sodio ad alta pressione più efficienti e con l'installazione dei regolatori di flusso, un ulteriore risparmio, quantificabile in sede di progettazione di dettaglio, dovuto proprio all'adeguamento dell'illuminazione al corretto fabbisogno strada per strada.

Ci si attende infatti che l'attuale potenza media installata per punto luce, pari a 134 W/p.to luce, con un'adeguata progettazione nel dettaglio possa scendere al di sotto dei 124 W/p.to luce calcolati sulla base della semplice sostituzione delle lampade ai vapori di mercurio con lampade al sodio ad alta pressione, fino ad avvicinarsi forse a 110 W/p.to luce.

Gli interventi di adeguamento degli impianti pertanto dovranno di volta in volta essere preceduti da una attenta fase progettuale, per illuminare meglio e nella giusta misura, evitando sprechi e dannose sovrailluminazioni.

4.2 Azioni sulla alimentazione dei circuiti

In relazione all'alimentazione dei circuiti si propone:

- l'inserimento nel quadro di un orologio astronomico che ottimizzi le accensioni, andando a ridurre di circa l'8-10 % le ore di funzionamento: l'azione è facilmente implementabile con tempi favorevoli di *payback*. Tale soluzione è applicabile in tutte le aree chiuse al pubblico nelle ore notturne e in particolare nei parchi gioco, nelle pertinenze degli edifici scolastici e degli impianti sportivi (Palatezze);
- l'installazione di un regolatore di flusso per la riduzione della tensione e, conseguentemente, dei consumi fino ad un massimo del 50%, nelle ore centrali notturne. Si rileva che, pur essendo l'intervento molto interessante, lo stesso presenta non poche difficoltà. Infatti, affinché esso sia vantaggioso, le lampade devono essere già ad alta efficienza (quelle al mercurio hanno problemi di accensione, salvo inserire un dispositivo su ogni apparecchio, ma ciò fa aumentare di molto i costi) e possibilmente tutte al sodio alta pressione per poter regolare la tensione a livelli più bassi (gli ioduri sopportano riduzioni minori). Inoltre, affinché il regolatore funzioni nella maniera ottimale, le cadute di tensione sulle parti terminali delle linee devono essere limitate, altrimenti vi sono problemi di spegnimento delle lampade in coda alla linea. L'installazione del regolatore di flusso oltre al risparmio energetico e alla riduzione dell'inquinamento luminoso consente di stabilizzare la tensione di alimentazione ed evitare così le sollecitazioni indesiderate alle lampade, aumentandone la vita media e riducendo gli interventi di manutenzione.

L'analisi dello stato di fatto ad Arzignano permette di individuare i seguenti ambiti di intervento:

- a. zona industriale e vie collegate: a completamento degli interventi di riqualificazione delle linee della pubblica illuminazione già effettuati, sistemazione dei quadri elettrici con l'installazione di n. 3 regolatori del flusso luminoso;
- b. zona industriale – rotatoria: installazione di n. 1 regolatore del flusso luminoso con alimentazione anche della linea che alimenta l'incrocio sul ponte del torrente Chiampo verso Montorso;
- c. zona di San Rocco: opere edili per raccordare alcune linee alla dorsale principale, sistemazione dei quadri esistenti da recuperare per riutilizzarli al sezionamento delle linee in zona (per facilitarne la manutenzione), sostituzione di apparecchi illuminanti attualmente con lampade a vapori di mercurio, adeguamento dell'attuale regolatore del flusso luminoso e sistemazione delle dorsali in uscita;
- d. zona di Villaggio Giardino: opere edili, sistemazione dei quadri, sostituzione di apparecchi come al punto precedente, installazione di n. 3 regolatori del flusso luminoso e sistemazione delle dorsali in uscita;
- e. zona di Restena: opere edili, sistemazione dei quadri, sostituzione di apparecchi come ai punti precedenti; nel caso specifico resteranno in zona i 3 quadri di distribuzione presenti, ma verranno direttamente alimentati dalla fornitura principale posta a fianco della cabina vicino al campo sportivo con l'installazione di un regolatore del flusso luminoso;
- f. zona di Tezze – San Zeno – San Bortolo: opere edili, sistemazione dei quadri, sostituzione di apparecchi come ai punti precedenti; nel caso specifico resteranno in zona i vari quadri di distribuzione presenti, ma verranno direttamente alimentati da quattro forniture principali per Tezze, tre per San Zeno e quattro per San Bortolo con l'installazione di un regolatore del flusso luminoso per ogni fornitura.

5. Valutazioni economiche

5.1 Sostituzione delle armature e delle lampade

Il primo livello di intervento prevede la sostituzione delle 1.348 armature stradali equipaggiate con lampade al mercurio da 125 e da 250 W: armature con coppa prismatica e vecchie armature senza vetro, obsolete e non idonee ad un corretto controllo del flusso luminoso emesso dalle lampade sulla sede stradale. L'intervento comporta la sostituzione delle armature esistenti con armature equipaggiate con lampade al sodio ad alta pressione, per il 30% da 70 W e per il rimanente 70% da 100 W.

L'analisi dell'intervento di sostituzione delle armature e delle lampade è riportata in dettaglio nell'Allegato B. La Tabella seguente sintetizza i principali risultati dell'intervento in termini di risparmio energetico ed economico, nonché in termini di benefici ambientali.

	Stato attuale	Stato futuro	Risparmio annuo
Potenza totale installata (kW)	578,89	534,67	44,22
Potenza media per punto luce (W)	134	124	10
Consumo annuo energia elettrica (kWh)	2.114.094	1.951.526	162.568
Costo annuo energia elettrica (€)	317.114	292.729	24385
Costo annuo en. elettrica per punto luce (€)	73,3	67,6	5,7
Emissioni annue di CO ₂ (ton)	1.226	1.132	94

L'intervento proposto garantisce un risparmio annuo di energia elettrica di più di 160.000 kWh (corrispondente al 7,7% degli attuali consumi). Il costo d'investimento ammonta a circa 153.200 € (+ IVA.): il tempo di ritorno semplice dell'intervento è pari a 6,3 anni, mentre quello attualizzato risulta di 7,7 anni (sulla base di un tasso fisso del 5% per la valutazione dei flussi di cassa). Infine, il VAN (valore attuale netto) a 15 anni dell'investimento (differenza tra la somma dei flussi di cassa attualizzati prodotti in 15 anni ed il costo) è di 99.907 €.

5.2 Sostituzione delle armature e delle lampade ed installazione dei regolatori di flusso

Il secondo livello di intervento integra il primo, in quanto comporta la sostituzione delle 1.348 armature stradali equipaggiate con lampade ai vapori di mercurio da 125 e 250 W e l'installazione dei regolatori del flusso luminoso.

Per quanto riguarda la sostituzione delle armature e delle lampade, valgono tutte le precedenti considerazioni. Per quanto concerne i regolatori di flusso, si prevede il loro impiego in almeno 20 impianti.

	Stato attuale	Stato futuro	Risparmio annuo
Potenza totale installata (kW)	578,89	534,67	44,22
Potenza media per punto luce (W)	134	124	10
Consumo annuo energia elettrica (kWh)	2.114.094	1.917.578	196.516
Costo annuo energia elettrica (€)	317.114	287.637	29.477
Costo annuo en. elettrica per punto luce (€)	73,3	66,5	6,8
Emissioni annue di CO ₂ (ton)	1.226	1.112	114

L'intervento proposto garantisce un risparmio annuo di energia elettrica di quasi 197.000 kWh (corrispondente al 9,3% degli attuali consumi). Il costo d'investimento ammonta a circa 234.200 € (IVA escl.): il tempo di ritorno semplice dell'intervento risulta pari a 7,9 anni, mentre quello attualizzato è di 10,4 anni (sulla base di un tasso fisso del 5% per la valutazione dei flussi di cassa). Infine, il valore attuale netto a 15 anni dell'investimento (differenza tra la somma dei flussi di cassa attualizzati prodotti in 15 anni ed il costo) è pari a circa 71.127 €. Naturalmente la sostituzione delle armature e l'installazione dei regolatori di flusso centralizzati comportano un costo totale di investimento superiore a quello connesso alla sola sostituzione delle armature e delle lampade (primo livello di intervento). Il tempo di ritorno del secondo livello di intervento risulta maggiore rispetto al

tempo di ritorno del primo livello perché, a parità di investimento, i risparmi ottenuti con i regolatori sono inferiori ai risparmi ottenuti con la sostituzione delle armature e delle lampade. Si fa notare che il risultato conseguito non è dovuto alle prestazioni dei regolatori, la cui tecnologia si dimostra efficace ed affidabile, quanto al fatto che questi dispositivi di regolazione non possono assicurare risparmi energetici superiori a quelli derivanti dallo spegnimento alternato dei punti luce: nei confronti di una misura di risparmio energetico così drastica, quale si rivela lo spegnimento di una percentuale non trascurabile delle lampade, la riduzione del flusso luminoso non può dare migliori risultati. I regolatori di flusso sono fortemente penalizzati dall'impossibilità di quantificare in termini economici l'incremento dell'efficienza energetica e della qualità del servizio reso ai cittadini, derivante dall'utilizzo di questa tecnologia in sostituzione della ormai obsoleta modalità di gestione degli impianti rappresentata dallo spegnimento alternato. Si precisa che l'utilizzo dei regolatori di flusso luminoso rappresenta l'unica misura di efficienza energetica prevista dall'attuale normativa per le strade a traffico veicolare: lo spegnimento alternato dei punti luce, infatti, non è più permesso, dal momento che produce un illuminamento disomogeneo della sede stradale, che aumenta il disagio visivo riducendo per questo la sicurezza.

5.3 Sostituzione delle lanterne del centro storico

L'adeguamento delle lanterne che arredano ed illuminano il centro storico ne richiede necessariamente la sostituzione. Tale intervento, che prevede la sostituzione di 122 lanterne presso il centro storico del capoluogo e 39 lanterne presso la piazza di Castello, comporta solo in parte risparmi energetici (intervento che comporta una spesa stimata in € 8.000,00 Iva inclusa e già conteggiata nel capitolo precedente). La spesa stimata per le sostituzioni delle lanterne finalizzate al solo contenimento dell'inquinamento luminoso ammonta a ulteriori € 51.000,00 (Iva inclusa). La spesa complessiva per la sostituzione delle lanterne ammonta pertanto a €59.000,00 (Iva inclusa).

5.4 Adeguamento illuminazione di monumenti, edifici storici ed impianti sportivi

L'adeguamento degli impianti di illuminazione esterna dei monumenti, degli edifici storici e degli impianti sportivi richiede una adeguata progettazione puntuale, per la quale è difficile operare una stima preventiva dei costi. Tale intervento inoltre potrà produrre un beneficio economico limitato, producendo piuttosto benefici sul piano culturale, turistico, sportivo, ricreativo e ambientale.

Considerando la presenza di almeno 200 proiettori da sostituire e stimando la spesa media necessaria pari a € 1.300,00 cad., occorrerà prevedere una spesa di almeno € 260.000,00 (Iva inclusa) per l'adeguamento degli impianti di illuminazione di monumenti, edifici storici ed impianti sportivi per la quale reperire opportuni finanziamenti.



Villa Brusarosco

5.5 Titoli di efficienza energetica

I risparmi di energia primaria derivanti da interventi di efficienza energetica sono attestati dai Titoli di Efficienza Energetica (Certificati Bianchi), emessi dal Gestore del Mercato Elettrico (GME) sulla base delle indicazioni dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (AEEG). In particolare, il risparmio lordo di energia primaria derivante da un intervento di efficienza energetica è costituito dalla differenza fra il consumo di energia primaria prima della realizzazione dell'intervento stesso e il consumo dopo la realizzazione ed è espresso in tonnellate equivalenti di petrolio (tep). L'Autorità definisce i risparmi specifici lordi di energia primaria per diverse tipologie di interventi mediante apposite schede tecniche. La scheda tecnica n. 17 (delibera AEEG n. 70/05) riguarda l'utilizzo dei regolatori di flusso luminoso per le lampade ai vapori di mercurio e le lampade ai vapori di sodio ad alta pressione negli impianti adibiti ad illuminazione esterna: la scheda fissa il risparmio specifico lordo di energia per unità di potenza regolata in $0,11 \times 10^{-3}$ tep/anno/W (funzionamento del regolatore per circa 2.200 ore annue e rapporto fra potenza ridotta e potenza nominale pari a circa il 75%). La scheda tecnica n. 18 (delibera AEEG n. 70/05) riguarda la sostituzione delle lampade ai vapori di mercurio con le lampade al sodio ad alta pressione negli impianti di illuminazione pubblica. La scheda fissa il risparmio specifico lordo di energia primaria in funzione della potenza della lampada al sodio ad alta pressione: ad esempio, nel caso di una lampada installata da 70 W, il risparmio specifico lordo è fissato in $44,8 \times 10^{-3}$ tep/anno in assenza di regolatore di flusso luminoso e in $37,7 \times 10^{-3}$ tep/anno in presenza di regolatore già installato. Ad oggi, il valore dei Titoli si può assumere cautelativamente pari a 70,0 €/tep risparmiato e il periodo di concessione dei Titoli stessi è di 5 anni; per ottenere i Titoli, gli interventi di efficienza energetica devono essere tali da garantire un risparmio annuo minimo di 25 tep. Il valore dei Titoli è indicativo, poiché soggetto a fluttuazioni di mercato: per questo motivo le analisi economiche degli investimenti nel presente lavoro non considerano questi profitti. Gli interventi ipotizzati nei precedenti paragrafi permettono il conseguimento di un risparmio annuo di energia primaria, valutato con i criteri esposti nelle schede e arrotondato con criterio commerciale, di 78,4 tep per la sola sostituzione delle lampade e di 86,2 tep per la sostituzione delle lampade e l'installazione dei regolatori di flusso centralizzati.

Il ricavo annuo derivante dai Titoli di Efficienza Energetica ammonta a 5.491,00 € per la sola sostituzione delle lampade ed a 6.036,00 € per la sostituzione delle lampade e l'installazione dei regolatori del flusso centralizzati; la concessione dei Titoli ha una durata di 5 anni.



Zona ospedaliera

6. Programmazione interventi e stima costi annuali

L'analisi dello stato di fatto e la proposta degli interventi con la relativa analisi dei costi, permette di individuare un programma di lavoro da realizzare in un arco di tempo adeguato per la progettazione e la realizzazione dei singoli interventi e il reperimento delle risorse necessarie.

Si prevede di articolare l'adeguamento degli impianti in sei anni, compreso l'anno corrente. In particolare, si propone di spalmare la spesa per la sostituzione delle armature e delle lampade e l'installazione dei regolatori di flusso, preventivata in € 281.000,00, nei primi cinque anni, di cui € 3.000,00 già entro il 2011, € 98.000,00 nel 2012, €115.000,00 nel 2013 e € 65.000,00 nel 2015, rimandando al quarto, quinto e sesto anno (compatibilmente con i vincoli imposti dalle leggi di spesa) il reperimento degli ulteriori € 260.000,00 per gli impianti di illuminazione di monumenti, edifici storici ed impianti sportivi, in considerazione del limitato utilizzo in termini di tempo degli stessi rispetto agli altri tipi di impianti pubblici. A tale spesa si aggiungono ulteriori € 51.000,00 per la sostituzione delle lanterne del centro storico cittadino, funzionale al rispetto della norma regionale, per un totale complessivo di € 149.000,00 da impegnare già entro il 2012.

La tabella seguente riepiloga gli interventi complessivi previsti:

Sostituzione armature stradali e lampade con installazione dei regolatori di flusso	€ 281.000,00 (Iva inclusa)
Sostituzione lanterne centro storico per il contenimento dell'inquinamento luminoso	€ 51.000,00 (Iva inclusa)
Adeguamento illuminazione di monumenti, edifici storici ed impianti sportivi	€ 260.000,00 (Iva inclusa)
<hr/>	
Totale spesa	€ 592.000,00 (Iva inclusa)
Anno 2011	€ 3.000,00 (Iva inclusa)
Anno 2012	€ 149.000,00 (Iva inclusa)
Anno 2013	€ 115.000,00 (Iva inclusa)
Anno 2014	€ 60.000,00 (Iva inclusa)
Anno 2015	€ 132.500,00 (Iva inclusa)
Anno 2016	€ 132.500,00 (Iva inclusa)



Veduta notturna dalla chiesetta di S. Maria

6.1 ANNO 2011

Nel 2011, a due anni di distanza dalla L. reg. n. 17 del 2009, scadono per tutte le aree all'interno delle fasce di rispetto degli osservatori astronomici professionali, non professionali e dei siti di osservazione, i termini per l'adeguamento degli impianti non conformi.

Si ritiene pertanto necessario che l'adeguamento degli impianti prenda avvio immediatamente proprio a partire dagli impianti più problematici ed effettuando in tempi brevi quei piccoli interventi in amministrazione diretta che potranno regolarizzare gran parte degli impianti.

6.1.a Spegnimento o riduzione degli orari di accensione, con installazione adeguati orologi astronomici e timer, degli impianti non stradali fuori norma

Il risparmio energetico è “la prima fonte di energia alternativa e rappresenta senza dubbio il mezzo più rapido, efficace ed efficiente in termini di costi per ridurre le emissioni di gas ad effetto serra”, così si esprime la Commissione Europea nel documento “Fare di più con meno. Libro Verde sull'efficienza energetica” del 2005, e costituisce una tappa importante per lo sviluppo di una politica energetica dell'Unione Europea. Il primo passo in politica di risparmio energetico, e quindi applicabile al campo della pubblica illuminazione, è il contenimento degli sprechi energetici.

L'illuminazione al di fuori degli ambiti stradali di monumenti, chiese, edifici pubblici, parchi e giardini in molti casi potrebbe essere ridimensionata anche solo per motivi di risparmio energetico.

A ciò si aggiunga che qualora gli impianti non rispondano ai requisiti della L. reg. n. 17 del 2009 vi è una dispersione di luce ove non serve e conseguente inquinamento luminoso.

Pertanto per tutti gli impianti fuori norma, per i quali non sia possibile provvedere immediatamente all'adeguamento, si dispone la limitazione degli orari di accensione, limitazione da determinarsi con provvedimento della Giunta Comunale.

Ove necessario si provvederà all'installazione in amministrazione diretta di adeguati orologi astronomici e timer. La spesa prevista per l'intervento ammonta a € 3.000,00.

Il risparmio annuo stimato (6 h/giorno x 14 kWh x 365 giorni anno) è pari a 30.000 kWh pari a € 4.500,00. Il rientro dell'investimento potrà avvenire pertanto già entro il primo anno.

L'intervento interesserà le seguenti aree:

- facciata delle chiese delle frazioni (Restena, le due chiese di Tezze, Costo, Castello) e piazzale della chiesa di San Giovanni Battista a Villaggio Giardino,
- parchi gioco chiusi fisicamente al pubblico (parco di via Puccini, Parco Villa Brusarosco, Parco “Ottavio Vignati”),
- parchi fuori dal centro storico (Parco “Loris Giazzon”, parco di Castello, parco di San Rocco, parco di via Mozart, parco di Pugnello),
- facciata Palatezze, neon sulla facciata del Palazzo Municipale, cortile della scuola elementare del centro.

6.1.b Adeguamento dei corpi illuminanti attraverso ri-orientamento delle armature

L'intervento di ri-orientamento delle armature consiste nel porre il vetro piano in posizione orizzontale. In tal modo i corpi illuminanti a norma non disperderanno più luce oltre la linea dell'orizzonte. E' infatti proprio la luce dispersa in direzione poco più che orizzontale a fare più strada all'interno dell'atmosfera terrestre determinando un fenomeno di inquinamento luminoso.

Si prevede, quindi, di intervenire su 1.079 punti luce che possono essere riorientati, provvedendo contestualmente alla pulizia delle ottiche, in amministrazione diretta. Gli interventi potranno considerarsi ordinaria manutenzione, pertanto non si prevede per la stessa una spesa supplementare. Parimenti non sono previsti risparmi energetici collegati con l'intervento previsto.

6.2 ANNO 2012

Il 2012 dovrà essere l'anno centrale per gli interventi di adeguamento degli impianti. Si interverrà infatti sui corpi illuminanti che più provocano inquinamento luminoso. La spesa prevista nell'anno è pari a € 149.000,00, da spendersi in interventi di sostituzione delle lanterne del centro storico e di Castello, sostituzione delle sfere fuori norma e installazione di regolatori di flusso luminoso.

6.2.a Adeguamento delle lanterne del centro storico

Il centro storico è servito da impianti di illuminazione a lanterna portata, che hanno una consistente dispersione di luce verso l'alto, con gli edifici illuminati fino al tetto, fenomeni di luce intrusiva e comunque una notevole quantità di luce che illumina dove non serve e si diffonde poi sulla volta celeste.

Conseguentemente, si ritiene di intervenire su 161 punti luce, dei quali 122 presso il centro cittadino e 39 presso Piazza della Vittoria a Castello, sostituendo la lanterna, con un modello privo di vetri laterali e con l'ottica incassata nel "cappello" della lanterna.

La spesa prevista ammonta a € 59.000,00 (Iva inclusa) di cui € 51.000,00 per la sostituzione delle armature al solo fine del contenimento dell'inquinamento luminoso ed € 8.000,00 anche ai fini del risparmio energetico.

6.2.b Sostituzione sfere

Nel territorio comunale vi sono 430 punti luce pubblici serviti da corpi illuminanti a sfera. Le sfere illuminano spesso dove non serve, disperdono luce verso la volta celeste, possono provocare abbagliamento e in generale sono un sistema poco efficiente.

L'adeguamento richiede la sostituzione con armature a norma, spesso anche con l'adeguamento dei supporti. La spesa prevista è pari a € 50.000,00.

6.2.c Adeguamento linee e installazione regolatori di flusso (primo stralcio)

Il primo intervento che prevede l'installazione di regolatori di flusso potrà prendere avvio dalla zona industriale, dove i vecchi corpi illuminanti sono già stati sostituiti con armature a vetro piano e le lampade sono in grado di adattarsi all'uso dei riduttori di flusso nelle ore notturne senza spegnersi.

Si potrà intervenire dunque nelle seguenti aree:

- a. zona industriale e vie collegate: a completamento degli interventi di riqualificazione delle linee della pubblica illuminazione già effettuati, si procederà con la sistemazione dei quadri elettrici installando n. 3 regolatori del flusso luminoso;
- b. zona industriale – rotatoria: installazione di n. 1 regolatore del flusso luminoso con alimentazione anche della linea che alimenta l'incrocio sul ponte del torrente Chiampo verso Montorso

La spesa prevista per l'intervento ammonta a € 40.000,00.

6.4 ANNO 2014

Il 2014 avvia l'adeguamento degli impianti di illuminazione pubblici non stradali alla L. reg. n. 17 del 2009, andando ad intervenire sugli impianti di illuminazione dei monumenti e degli edifici di pregio.

6.4.a Adeguamento impianti di illuminazione dei monumenti e delle chiese

L'illuminazione monumentale abbisogna di una attenta progettazione. L'illuminazione dei monumenti e delle chiese, su cui si è intervenuti inizialmente provvedendo allo spegnimento e alla temporizzazione degli impianti fuori norma, sarà riveduta e corretta con impianti adeguati. Si prevede una spesa pari a € 60.000,00.



Chiesa di Tezze

6.5 ANNO 2015

Nel 2015 si prosegue nell'adeguamento degli impianti di illuminazione pubblici alla L. reg. n. 17 del 2009, andando ad intervenire sugli impianti di illuminazione dei campi sportivi comunali e completando l'intervento previsto di installazione dei regolatori di flusso.

6.5.a Adeguamento degli impianti sportivi all'aperto (primo stralcio)

Gli impianti sportivi esterni sono dotati di impianti di illuminazione di grande potenza, che in molti casi hanno bisogno di essere riprogettati e realizzati secondo criteri di risparmio energetico e contenimento dell'inquinamento luminoso. Gli impianti più impegnativi da rimodernare sono senz'altro lo Stadio Dal Molin (40 corpi illuminanti), lo Stadio Piacentini e Concato a Tezze (26 proiettori) e l'area sportiva del Circolo Tennis e della Piscina comunale (35 proiettori – alcuni dei quali riorientabili). A seguire gli altri campi da calcio (Restena, San Bortolo, Villaggio Giardino).

La spesa prevista è stimata in € 67.500,00.

6.5.b Adeguamento linee e installazione regolatori di flusso (terzo stralcio)

Il terzo stralcio di interventi di adeguamento delle linee e installazione dei riduttori di flusso interessa le seguenti zone:

- e. zona di Restena: opere edili, sistemazione dei quadri elettrici, sostituzione di apparecchi illuminanti attualmente con lampade a vapori di mercurio; nel caso specifico resteranno in zona i 3 quadri di distribuzione presenti, ma verranno direttamente alimentati dalla fornitura principale posta a fianco della cabina vicino al campo sportivo, con l'installazione di un regolatore del flusso luminoso;
- f. zona di Tezze – San Zeno – San Bortolo: opere edili, sistemazione dei quadri elettrici, sostituzione di apparecchi come al punto precedente; nel caso specifico resteranno in zona i vari quadri di distribuzione presenti, ma verranno direttamente alimentati da otto forniture principali, una per Tezze, tre per San Zeno e quattro per San Bortolo con l'installazione di un regolatore del flusso luminoso per ogni fornitura.

La spesa prevista ammonta ad € 65.000,00.

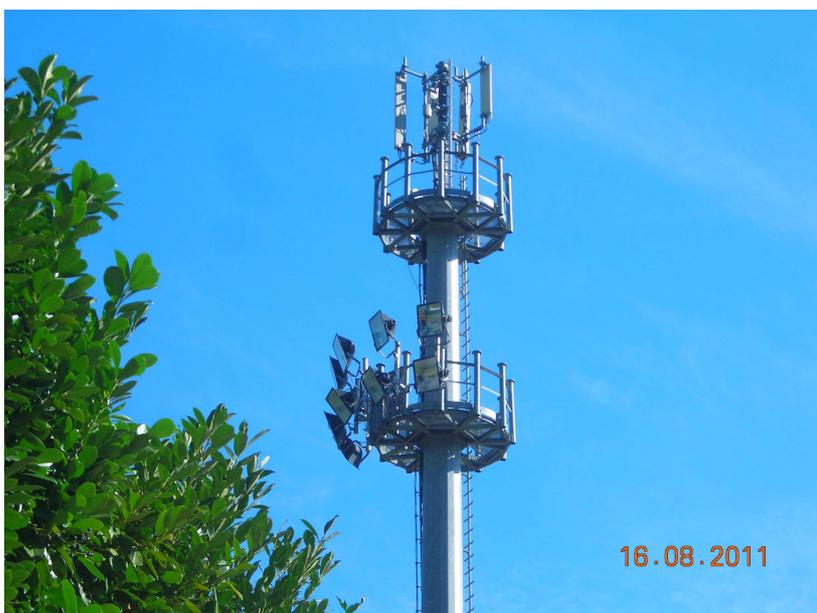
6.6 ANNO 2016

Il 2016 porterà al completo adeguamento degli impianti di illuminazione pubblici alla L. reg. n. 17 del 2009, andando completare gli interventi sugli impianti di illuminazione dei campi sportivi comunali.

6.6.a Adeguamento degli impianti sportivi all'aperto (secondo stralcio)

Gli impianti sportivi esterni sono dotati di impianti di illuminazione di grande potenza, che in molti casi hanno bisogno di essere riprogettati e realizzati secondo criteri di risparmio energetico e contenimento dell'inquinamento luminoso. Gli impianti più impegnativi da rimodernare sono senz'altro lo Stadio Dal Molin (40 corpi illuminanti), lo Stadio Piacentini e Concato a Tezze (26 proiettori) e l'area sportiva del Circolo Tennis e della Piscina comunale (35 proiettori – alcuni dei quali riorientabili). A seguire gli altri campi da calcio (Restena, San Bortolo, Villaggio Giardino).

La spesa prevista è stimata in € 132.500,00.



Stadio Dal Molin

7. Impianti privati

Nel territorio comunale sono installati numerosi impianti di illuminazione esterna privata di giardini e pertinenze, insegne luminose di industrie ed attività commerciali, proiettori a servizio dei cortili delle concerie e delle industrie. Per tutti tali impianti la L. reg. n. 17 del 2009 ha previsto l'obbligo di adeguamento, all'interno delle zone di protezione entro cui ricade anche Arzignano, entro due anni dall'entrata in vigore della legge stessa. Il termine è scaduto il 26 agosto 2011.

Controllo (art. 5)

Il Comune, pertanto, provvede alla verifica dei punti luce non corrispondenti ai requisiti previsti, disponendo affinché essi vengano adeguati ed applicando le sanzioni amministrative di cui all'art. 11:

- con controlli periodici effettuati autonomamente;
- su segnalazione degli osservatori astronomici, delle associazioni riconosciute e dell'Osservatorio permanente sul fenomeno dell'inquinamento luminoso;
- con l'avvalimento dell'Agenzia regionale per la prevenzione e protezione ambientale del Veneto (ARPAV).

Obbligo di adeguamento e sanzioni (art.11)

Chiunque realizza impianti di illuminazione pubblica e privata in difformità dalla L. reg. n. 17 del 2009 è punito, previa diffida a provvedere all'adeguamento entro sessanta giorni, con le sanzioni previste, fermo restando l'obbligo all'adeguamento entro novanta giorni dall'irrogazione della sanzione. Gli impianti segnalati devono rimanere spenti sino all'avvenuto adeguamento.

Obbligo di autorizzazione (art. 5 c. 1 lett. c)

L'articolo 43 bis – illuminazione per esterni e insegne luminose, del Regolamento Edilizio Comunale prevede che *“tutti gli impianti di illuminazione esterna pubblici e privati di edifici, giardini, strade, piazze, anche a scopo pubblicitario, sono soggetti alle disposizioni della Legge regionale Veneto 7 agosto 2009, n. 17 e delle successive disposizioni in materia di contenimento dei fenomeni di inquinamento luminoso e in materia di risparmio energetico”*.

Pertanto è necessario sottoporre tutti gli interventi di realizzazione / modifica / adeguamento / manutenzione / sostituzione / integrazione di impianti di illuminazione esterna all'autorizzazione comunale utilizzando il procedimento specifico ed utilizzando l'apposita modulistica disponibile presso l'URP e scaricabile dal sito internet comunale.

In particolare:

- tutti gli impianti di illuminazione esterna, anche a scopo pubblicitario, sono sottoposti all'autorizzazione comunale;
- tutti gli impianti di illuminazione esterna, anche a scopo pubblicitario, ad eccezione dei soli impianti previsti dall'art. 7 comma 3, necessitano di progetto illuminotecnico con i requisiti previsti dalla medesima Legge Regionale n. 17 del 7 agosto 2009 (per gli impianti per i quali è previsto il progetto illuminotecnico si utilizzi il modulo Segnalazione Certificata di Inizio Attività - SCIA);
- per gli impianti esclusi dal progetto illuminotecnico è sufficiente il deposito in comune della dichiarazione di conformità ai requisiti di legge rilasciata dall'impresa installatrice (si utilizzi il modulo di Deposito).

Modulistica a disposizione:

- Segnalazione Certificata di Inizio Attività di realizzazione / modifica / adeguamento / manutenzione / sostituzione / integrazione di impianto di illuminazione esterna;
- Deposito dichiarazione di conformità intervento di realizzazione / modifica / adeguamento / manutenzione / sostituzione / integrazione di impianto di illuminazione esterna;
- Dichiarazione di conformità del Progetto illuminotecnico (Allegato N1);
- Dichiarazione di conformità installazione impianto di illuminazione esterna (Allegato N2).



Via dell'Altura



Zona industriale

**ALL. A QUADRO COMPLETO, RIPARTITO PER PUNTO DI
CONSEGNA, DEL PARCO LAMPADE ESISTENTE
DEGLI IMPINATI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

Denominazione del punto di consegna	Alimentazione	Punti luce totali	Tipologia e potenza della lampada														Potenza installata lampade e alimentatori (kW)	
			VM 125W	VM 250W	SAP 70W	SAP 100W	SAP 150W	SAP 250W	SAP 400W	JM 70W	JM 150W	JM 250W	JM 400W	FL 9W	FL 18W	FL 36W		FL 58W
VIA DEL BALLO 1	Diretta	10	8				2											1,34
VIA DEL PARCO 1/B	Diretta	88	24				49	8	3		2					2		11,41
VIA DEL LAVORO	Diretta	147	54					69	24									25,83
VIA DELLA TECNICA 47/A	Diretta	53						53										9,01
VIA DE ROSSO BASILIO SN	Diretta	82	47					15	14	2								12,89
VIA DIAZ SN	Diretta	30						29	1									3,51
VIA DIAZ	Diretta	82	29				14	9	3		5				2			10,62
VIA DIAZ SN MONUM. CADUTI	Diretta	38	10				28											3,77
VIA DUCA D'AOSTA	Diretta	11						5			6							1,87
CABINA DUCA D'AOSTA	Regolatore	80					40	6	34									9,87
VIA FERMI SN	Diretta	54						45	9									6,71
VIA FIUME	Diretta	39					21								18			2,60
VIA FOGAZZARO	Diretta	76	46						1	1					28			7,15
VIA FORTIS SN	Diretta	5	5															0,69
VIA FRATTA ALTA 8	Diretta	1							1									0,17
VIA FRATTA BASSA	Diretta	2					2											0,17
VIA FRIULI 10	Diretta	59	38					11	8	2								8,44
C.SO GARIBALDI 44	Diretta	55					9	5	27	5						7	2	7,59
VIA GRADISCA D'ISON SN	Diretta	30	8					19	1	2								4,02
V.LE INDUSTRIA	Diretta	93							69	24								18,35
VIA MADONNA DEI PRATI	Diretta	39	4					2	16	17								8,20
VIA MARCHETTI 55/A	Diretta	6	6															0,83
C.SO MATTEOTTI 69	Diretta	75					8	31			4					32		5,45
C.SO MAZZINI SN	Diretta	45	8					32	3	2								5,85
C.SO MAZZINI 22	Diretta	11						7							4			0,91
C.SO MAZZINI 38	Diretta	8					8											0,92
VIA M.TE GRAPPA	Diretta	60	48						11		1							8,69
VIA ORTIGARA	Regolatore	75	12				8	48	6	1								9,16
VIA PAGANI 8	Diretta	31		1			20	7	2	1								3,39
VIA PANA	Diretta	16	16															2,22
VIA PANAREA	Diretta	18					2		16									2,89
VIA PASTORIA SN	Diretta	16						12	2	2								2,27

Denominazione del punto di consegna	Alimentazione	Punti luce totali	Tipologia e potenza della lampada														Potenza installata lampade e alimentatori (kW)			
			VM 125W	VM 250W	SAP 70W	SAP 100W	SAP 150W	SAP 250W	SAP 400W	JM 70W	JM 150W	JM 250W	JM 400W	FL 9W	FL 18W	FL 36W		FL 58W		
VIA PELLIZZARI A. SN	Diretta	26															26			0,70
VIA PELLIZZARI A. SN	Diretta	28															28			0,76
VIA PELOSO DON L.	Diretta	30	10				1	18	1											4,84
VIA PEREO SN	Diretta	3					3													0,26
VIA PEREO CAPITELLO	Diretta	1	1																	0,14
VIA DEI PLATANI PDL CILIEGI	Diretta	49	18				6	9	14	2										6,97
VIA PO	Diretta	44	27				7	6	2	2										5,92
VIA POIARACCA SN	Diretta	18	16						2											2,45
VIA POZZETTI SN	Diretta	4					4													0,34
VIA POZZETTI	Diretta	20	20																	2,77
VIA PUCCINI SN	Diretta	42	31						9	2										5,67
VIA PUCCINI 6 ABITAZ.	Diretta	15								5						6	4			4,23
VIA PUGNELLO 44	Diretta	33	12						13	2	6									5,15
PUNTO CONS VIA RIORTORTO SN	Diretta	16							12	2	2									2,27
VIA RIVALTELLA SN	Diretta	1									1									0,28
VIA ROGGIA 6/A	Diretta	18	1						17											2,09
VIA ROSSINI SN	Diretta	18	18																	2,49
VIA SANTO SN	Diretta	20	7						10	1	2									2,84
VIA SANTO	Diretta	96	44						17	33										14,21
VIA SCAMOZZI	Diretta	10								10					2					1,70
VIA SCAMOZZI	Diretta	51	12						35	4										6,37
VIA SPELAIA CAPITELLO VOTIVO	Diretta	1								1										0,17
VIA STADIO SN	Diretta	106	79						8	2							17			12,41
VIA STARO 5/A	Diretta	16	14							1	1									2,39
VIA SAN ZENO SN	Diretta	39	16						18	1	4									5,56
VIA TIEPOLO	Diretta	19	12				4			3										2,51
VIA TEVERE 56/A	Diretta	90	57				25			1	7									12,12
VIA TIZIANO	Diretta	11	11																	1,52
VIA TORINO SN	Diretta	26	23								3									4,01
VIA TRENTO 27/C	Diretta	32	6						23	2	1									4,09
VIA TRENTO 77	Regolatore	63					6		55	1	1									7,28
VIA TREVISO 2/A	Diretta	9	3				5			1										1,01

Denominazione del punto di consegna	Alimentazione	Punti luce totali	Tipologia e potenza della lampada													Potenza installata lampade e alimentatori (kW)			
			VM 125W	VM 250W	SAP 70W	SAP 100W	SAP 150W	SAP 250W	SAP 400W	JM 70W	JM 150W	JM 250W	JM 400W	FL 9W	FL 18W		FL 36W	FL 58W	
VIA TRIESTE 21/A	Diretta	8				8													0,92
VIA UMBRIA 11/A	Diretta	61	27		15	3	8	7			1								8,74
VIA USTICA	Diretta	6					2										4		0,45
VIA VACCARI 46/B	Diretta	45	24		3	10	5	3											6,41
VIA VENEZIA 35/B	Diretta	3	3																0,42
VIA VESPUCCI PARCO DEL SUONO	Diretta	2									2								0,17
V.LE VICENZA	Diretta	12					12												2,04
V.LE VICENZA SEMAFORI	Diretta	16					16												2,72
P.LE VITTORIA SN	Diretta	40				20		4			14					2			5,84
P.LE VITTORIA SN	Diretta	104	68		21	12	2	1											13,20
VIA IV MAR IMPIANTI SEMAFORICI	Diretta	10				4										6			0,62
STR. 1° ZONA INDUSTR	Diretta	94			30		51	13											14,81
STR. 2° ZONA INDUSTR	Diretta	39					39												6,63
STR. 2° ZONA INDUSTR	Diretta	11					11												1,87
STR. 4° ZONA INDUSTR	Diretta	33					33												5,61
STR. 5° ZONA INDUSTR	Diretta	55					54	1											9,46
STR. 6° ZONA INDUSTR	Diretta	46					46												7,82
VIA BROGLIA SN	Diretta	93	19		3	16	48	6			1								14,71
VIA CALPEDA	Diretta	21	16		5														3,58
VIA CINTO 1	Diretta	50	21		2	20		3			4								7,31
VIA L. DA VINCI SN	Diretta	29	28				1												4,05
VIA GHISA 22	Diretta	46	32				12	2											7,02
VIA MAMELI G. SN	Diretta	29					13	14									2		6,21
VIA MURE SN	Diretta	5					5												0,58
VIA MURE SN (PIO X)	Diretta	25	15				1	2			7								5,58
VIA RONCONI D. L. TEZZE	Diretta	9					9												1,04
VIA VALBRUNA	Diretta	10	8					2											1,66
VIA VERLATO SN	Diretta	5	4					1											0,72
VIA KENNEDY SN	Diretta	111					30		1							65	4		6,18
VIA KENNEDY	Diretta	4							4										1,10
Totale		4.328	1.342	6	348	920	909	215	11	21	96	16	8	140	207	84	5	578,89	

ALL. B **SCHEDE DI SINTESI DELLO STATO ATTUALE DEGLI
IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA E DEGLI
INTERVENTI DI I E II LIVELLO**

Dati generali degli impianti di illuminazione pubblica

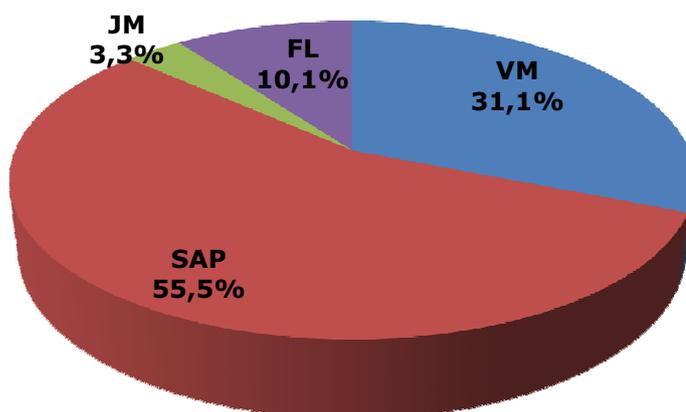
Numero di punti luce	4.328	
Potenza totale installata (lampade e aliment.)	578,89 kW	134 W/punto luce (in media)
Consumo annuo di energia elettrica	2.114.094 kWh	
Costo annuo in bolletta (IVA incl.)	317.114 €	73,3 €/punto luce (in media)
Prezzo dell'energia elettrica (IVA incl.)	0,150 €/kWh	

Numero e caratteristiche tecniche delle lampade attualmente installate

Tipologia di lampada	Numero lampade	Potenza lampada W	Perdite alim. ⁽¹⁾ W	Potenza totale W	Flusso luminoso lm	Eff. luminosa lm/W	Vita lampada ore	Vita ausiliari ore
Vapori di mercurio (VM)	1.342	125	14	139	6.500	52	10.000	50.000
	6	250	22	272	14.000	56	10.000	50.000
Sodio alta pressione (SAP)	348	70	15	85	6.500	93	16.000	50.000
	920	100	15	115	10.000	100	16.000	50.000
	909	150	20	170	17.500	117	16.000	50.000
	215	250	26	276	33.000	132	16.000	50.000
	11	400	35	435	55.500	139	16.000	50.000
Alogenuri metallici (JM)	21	70	15	85	5.500	79	6.000	50.000
	96	150	20	170	11.250	75	6.000	50.000
	16	250	26	276	20.000	80	6.000	50.000
	8	400	30	430	35.000	88	6.000	50.000
Fluorescenti (FL)	140	9	3	12	600	67	12.000	50.000
	207	18	9	27	1.350	75	8.000	50.000
	84	36	9	45	3.350	93	8.000	50.000
	5	58	12	70	5.200	90	8.000	50.000

⁽¹⁾ Perdite caratteristiche degli alimentatori convenzionali (ferromagnetici)

Composizione dell'attuale parco lampade (ripartizione per numero)



Sostituzione delle lampade VM con lampade SAP e mantenimento delle attuali modalità di regolazione degli impianti
(prevista la sostituzione delle armature stradali complete di lampade SAP e ausiliari)

Numero di punti luce 4.328
Potenza totale installata (lampade e aliment.) 534,67 kW 124 W/punto luce (in media)

Numero lampade per tipologia e potenza (VM e SAP)

VM 125W	VM 250W	SAP 70W	SAP 100W	SAP 150W	SAP 250W	SAP 400W
0	0	751	1.859	915	215	11

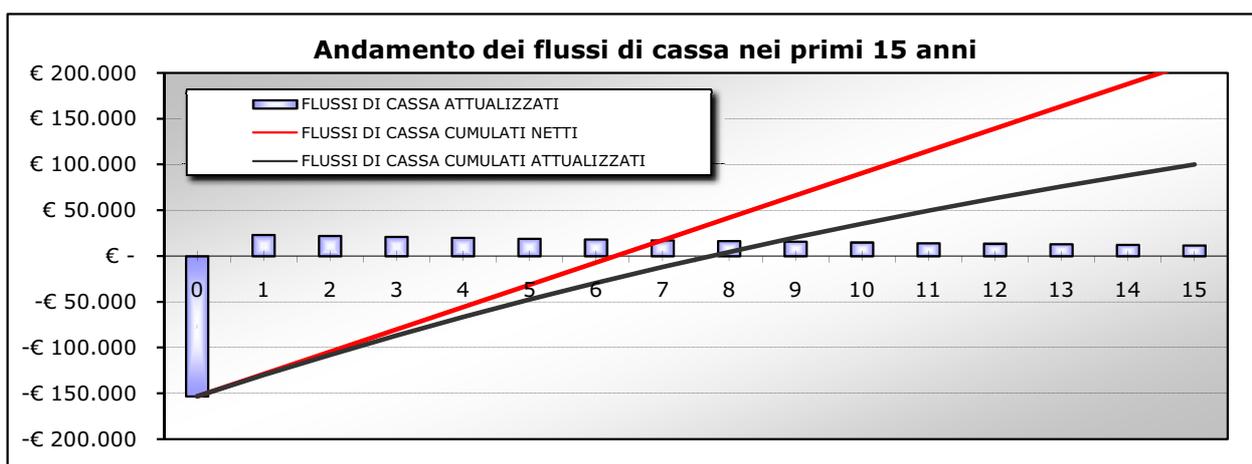
Numero lampade per tipologia e potenza (JM e FL)

JM 70W	JM 150W	JM 250W	JM 400W	FL 9W	FL 18W	FL 36W	FL 58W
21	96	16	8	140	207	84	5

Consumo annuo di energia elettrica 1.951.526 kWh
Costo annuo in bolletta (IVA incl.) 292.729 € 67,6 €/punto luce (in media)
Prezzo dell'energia elettrica (IVA incl.) 0,150 €/kWh

Analisi economica dell'investimento

Risparmio energetico annuo 162.568 kWh 7,7% del consumo attuale
Risparmio economico annuo in bolletta 24.385 € 5,6 €/punto luce (in media)
Costo di investimento (IVA esclusa) 153.203 €
Tempo di ritorno semplice 6,3 anni
Tempo di ritorno attualizzato 7,7 anni 5,0% tasso di attualizzazione
VAN₁₅ (valore attuale netto a 15 anni) 99.907 €



Benefici ambientali e Titoli di Efficienza Energetica

Emissioni annue evitate di CO₂ 94,3 ton
Risparmio annuo di energia primaria 78,4 tep
Ricavo annuo dai Titoli di Efficienza Energetica⁽¹⁾ 5.491 € 70 € valore unitario dei TEE

⁽¹⁾ Questo ricavo, concesso per 5 anni, non è stato considerato ai fini del calcolo del tempo di ritorno semplice ed attualizzato dell'intervento

Sostituzione delle lampade VM con lampade SAP e installazione di 20 nuovi regolatori centralizzati del flusso luminoso

(prevista la sostituzione delle armature stradali complete di lampade SAP e ausiliari)

Numero di punti luce 4.328
 Potenza totale installata (lampade e aliment.) 534,67 kW 124 W/punto luce (in media)

Numero lampade per tipologia e potenza (VM e SAP)

VM 125W	VM 250W	SAP 70W	SAP 100W	SAP 150W	SAP 250W	SAP 400W
0	0	751	1.859	915	215	11

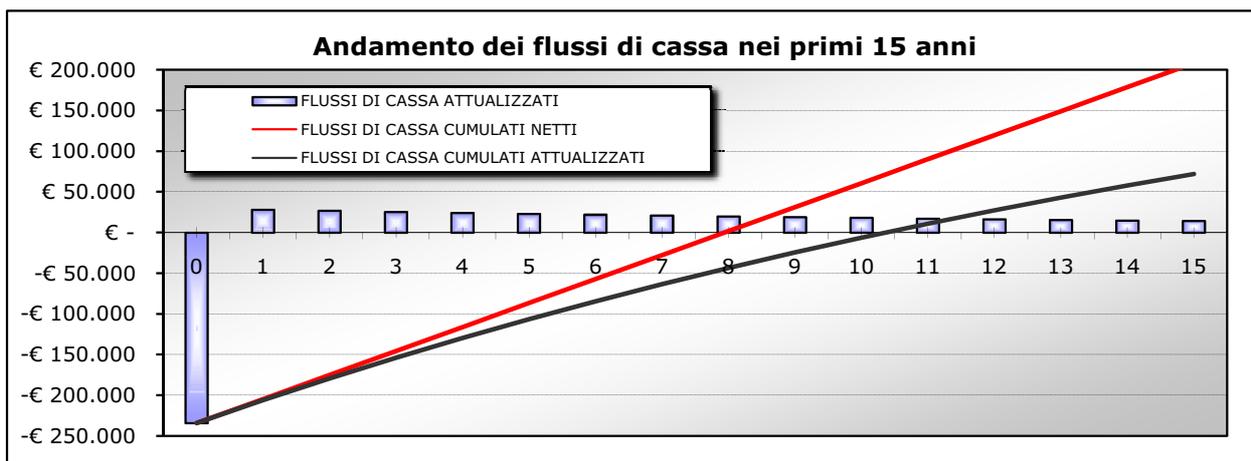
Numero lampade per tipologia e potenza (JM e FL)

JM 70W	JM 150W	JM 250W	JM 400W	FL 9W	FL 18W	FL 36W	FL 58W
21	96	16	8	140	207	84	5

Consumo annuo di energia elettrica 1.917.578 kWh
 Costo annuo in bolletta (IVA incl.) 287.637 € 66,5 €/punto luce (in media)
 Prezzo dell'energia elettrica (IVA incl.) 0,150 €/kWh

Analisi economica dell'investimento

Risparmio energetico annuo 196.516 kWh 9,3% del consumo attuale
Risparmio economico annuo in bolletta 29.477 € 6,8 €/punto luce (in media)
Costo di investimento (IVA esclusa) 153.203 € sostituzione lampade e armature
 81.035 € installazione regolatori di flusso
234.238 € investimento totale
Tempo di ritorno semplice 7,9 anni
Tempo di ritorno attualizzato 10,4 anni 5,0% tasso di attualizzazione
VAN₁₅ (valore attuale netto a 15 anni) 71.727 €



Benefici ambientali e Titoli di Efficienza Energetica

Emissioni annue evitate di CO₂ 114,0 ton
 Risparmio annuo di energia primaria 86,2 tep
 Ricavo annuo dai Titoli di Efficienza Energetica⁽¹⁾ 6.036 € 70 € valore unitario dei TEE

⁽¹⁾ Questo ricavo, concesso per 5 anni, non è stato considerato ai fini del calcolo del tempo di ritorno semplice ed attualizzato dell'intervento



fotoARM 01



fotoARM 02



fotoARM 03



fotoARM 04



fotoARM 05



fotoARM 06



fotoARM 07



fotoARM 08



fotoARM 09



fotoARM 10



fotoARM 11



fotoARM 12



fotoARM 13



fotoARM 14



fotoARM 15



fotoARM 16



fotoARM 17



fotoARM 18



fotoARM 19



fotoARM 20



fotoARM 21



fotoARM 22



fotoARM 23



fotoARM 24



fotoARM 25



fotoARM 26



fotoARM 27



fotoARM 28



fotoARM 29



fotoARM 30



fotoARM 31



fotoFTV 01



fotoLANT15



fotoLANT 01



fotoLANT 02



fotoLANT 03



fotoLANT 04



fotoLANT 05



fotoLANT 06



fotoLANT 07



fotoLANT 08



fotoLANT 09



fotoLANT 10



fotoLANT 11



fotoLANT 12



fotoLANT 13



fotoLANT 14



fotoLANT 15



fotoLANT 16



fotoLANT 17



fotoLANT 18



fotoLANT 19



fotoLANT 20



fotoLANT 21



fotoLANT 22



fotoLANT 23



fotoLANT 24



fotoLANT 25



fotoPRO 01



fotoPRO 02



fotoPRO 03



fotoPRO 04



fotoPRO 05



fotoPRO 06



fotoPRO 07



fotoPRO 08



fotoPRO 09



fotoPRO 10



fotoPRO 11



fotoTOR 01