

# COMUNE DI SAN MARTINO DI LUPARI

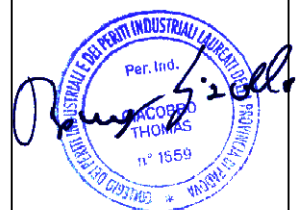
## Piano di Illuminazione per il Contenimento dell'Inquinamento Luminoso



REGIONE DEL VENETO



### ANALISI ECONOMICA E RISPARMIO ENERGETICO: VALORIZZAZIONE INTERVENTI



redatto: EM

controllato: CG

verificato: TG

data: 31/05/2014

**ADVANTECH**

**ENGINEERING**

VIA S.ZENONE, 41 - ROSSANO VENETO (VI)  
tel. 00390424540967 - fax 0039042412940607

sito: [www.advantechengineering.it](http://www.advantechengineering.it)

IL PRESENTE ELABORATO E' DI PROPRIETA' DI ADVANTECH ENGINEERING E NE SONO VIETATI L'UTILIZZO  
E LA RIPRODUZIONE SENZA LA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE.  
LO STUDIO DECLINA OGNI RESPONSABILITA' PER QUALSIASI DANNO DERIVANTE DALL'INNOSSERVANZA  
DEL PROGETTO E/O MODIFICHE APPORTATE ALLO STESSO SENZA LA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE.

Elaborato

**A7**

## **INDICE GENERALE**

PREMESSA .....	2
ANALISI ECONOMICA.....	2
ANALISI POSSIBILITÀ DI INTERVENTO PER GLI ADEGUAMENTI.....	5
VALORIZZAZIONE DEGLI ADEGUAMENTI .....	7

## PREMESSA

In questo allegato al PICIL vengono analizzati e valorizzati gli interventi di adeguamento prevedibili dell'impianto di illuminazione pubblica esterna del Comune di San Martino di Lupari, prospettando il ritorno dell'investimento in base al risparmio energetico conseguibile e atteso.

La tipologia di intervento di adeguamento viene prevista in base alle tecnologie disponibili oggi nel mercato. Considerata l'esponenziale evoluzione delle tecnologie nel campo dell'illuminazione stradale, tale previsione è da verificare al momento opportuno in base ai prodotti specifici disponibili.

L'obiettivo del presente studio è di stato di valorizzare la tipologia di intervento per l'adeguamento dell'impianto esistente alla norma regionale, con particolare occhio di riguardo all'efficientamento energetico e al costo dello stesso intervento.

## ANALISI ECONOMICA

Il dato di partenza dell'analisi viene fornito dall'Amministrazione Comunale.

A gennaio 2013 tutti i contatori associati ai quadri di comando dell'impianto di illuminazione pubblica esterna hanno come fornitore Global Power ad eccezione di 2 (il quadro di comando di via Julia e di via Castellana). I dati dei consumi forniti sono stati scaricati dal sito Crm.

Per alcuni dati mancanti l'Amministrazione è proceduta alla determinazione per interpolazione.

periodo	energia consumata (kw <sub>e</sub> )	aumento consumi (%)	costo sostenuto (€/kw <sub>e</sub> )	aumento costo (%)	costo sostenuto (€/anno)
2009	1.106.186		0,149		165.331,00
2010	1.115.988	+0,89% <sup>2010/2009</sup>	0,152	+2,01% <sup>2010/2009</sup>	169.266,00
2011	1.100.076	-1,43% <sup>2011/2010</sup>	0,176	+15,79% <sup>2011/2010</sup>	193.168,00
2012	1.139.238	+3,56% <sup>2012/2011</sup>	0,217	+23,30% <sup>2012/2011</sup>	248.398,00

Da una prima analisi dei dati forniti appare immediatamente evidente che il maggior costo sostenuto per illuminazione pubblica è dovuto all'innalzamento del costo dell'energia elettrica, che passa da medi € 0.149 al kwh nel 2009 ad € 0.217 al kwh nel 2012.

La norma regionale emessa, che prescrive e sollecita il risparmio energetico, oltre che la diminuzione dell'inquinamento luminoso, appare in tutta la sua lungimiranza.

Va da sé che, non potendo influire minimamente sul prezzo dell'energia (stabilito dall'Autorità per l'energia elettrica, gas "L. n. 481/1995" e sistema idrico "L. n. 214/2011"), il sistema non lascia ambiti di manovra se non diminuire i consumi energetici.

L'Amministrazione Comunale, forte anche di influenti finanziamenti regionali, dal 2010 ha avviato un importante processo di riconversione della rete di illuminazione pubblica introducendo la tecnologia a Led, che a parità di caratteristiche illuminotecniche, riduce i consumi del 60% rispetto all'illuminazione pubblica tradizionale.

La tecnologia a Led, in breve, presenta i seguenti vantaggi: efficienza energetica superiore, rispetto alle lampadine ad incandescenza, alogene e a scarica; funzionamento a corrente continua e bassa tensione; nessuna emissione di calore nella parte dell'ottica; accensione immediata; emissione di luce priva di raggi UV; durata eccezionale; 80% dell'emissione dopo 100.000 ore di funzionamento; dimmerazione automatica, da 0a 100% del flusso luminoso, che permette di sfruttare la massima intensità luminosa nelle prime e nelle ultime ore di accensione dell'impianto, riducendo i consumi energetici nelle ore centrali della notte; gradazione del colore, con frequenze tendenti al campo del blu che entro certi limiti è meglio percepita dall'occhio umano in condizione di scarsa luminosità, fornendo la medesima percezione e prestazione visiva, solitamente raggiunta con lampade al sodio, anche con minori livelli di illuminazione garantiti da apparecchi a LED (la norma UNI11248 con utilizzo tecnologia a Led indica la diminuzione di una categoria illuminotecnica della viabilità con la conseguente richiesta di circa il 30% dell'intensità luminosa in meno rispetto alla tecnologie tradizionali).

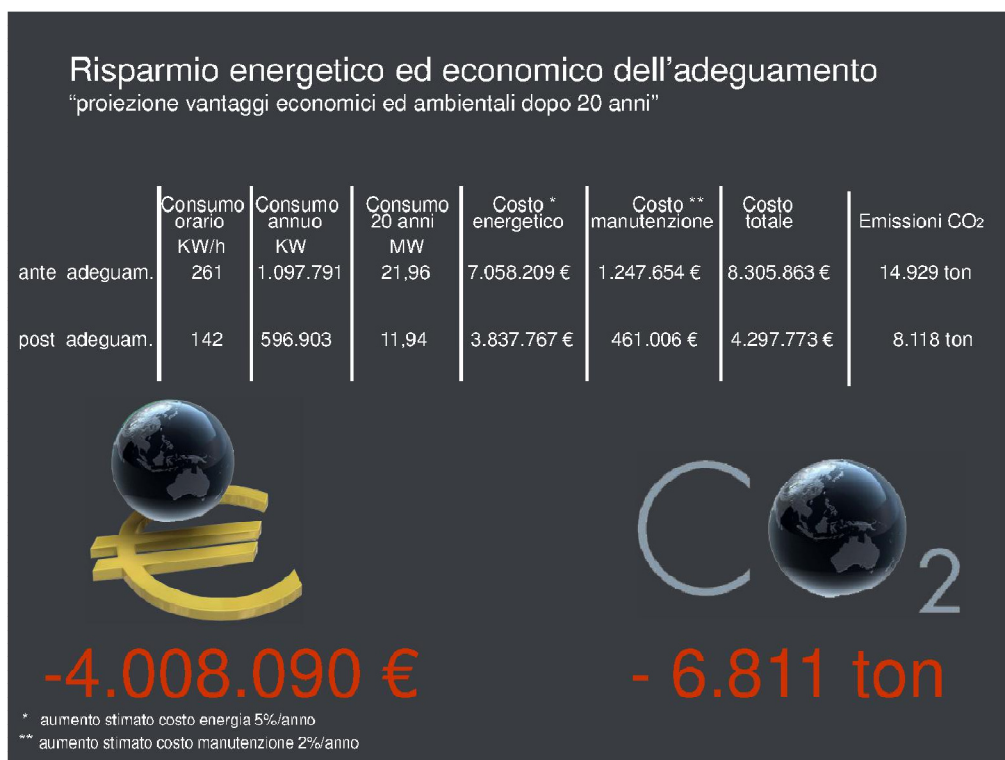
Le precedenti considerazioni di ordine tecnico, portano ineluttabilmente ad ulteriori analisi, ma di ordine economico ed ambientale:



di ordine puntuale:



di ordine generale:



I valori espressi non suggeriscono che commenti positivi, sia in termini economici che in termini di rispetto ambientale, in completa sintonia con il tracciato indicato dalla Legge della Regione Veneto n. 17 del 7 Agosto 2009.

## **ANALISI POSSIBILITÀ DI INTERVENTO PER GLI ADEGUAMENTI**

La pianificazione degli interventi di adeguamento dovrebbe essere programmata, nel rispetto della Legge della Regione Veneto n. 17 del 7 Agosto 2009, secondo la seguente cronologia:

- a) come previsto dall'articolo 9, comma 10, gli impianti di illuminazione pubblica esistenti alla data di entrata in vigore della legge e non rispondenti ai restanti commi dell'articolo 9 stesso, fatte salve le norme vigenti in materia di sicurezza, è disposta la modifica dell'inclinazione degli stessi secondo angoli prossimi all'orizzonte, con l'inserimento di schermi paraluce atti a limitare l'emissione luminosa oltre i novanta gradi;
- b) entro cinque anni (2014) dall'entrata in vigore della legge, gli impianti con singola sorgente di luce di potenza maggiore a 400 watt non rispondenti ai requisiti e criteri di cui all'articolo 9 della legge devono essere sostituiti o modificati;
- c) entro dieci anni (2019) dall'entrata in vigore della legge, gli impianti con singola sorgente di luce di potenza maggiore a o uguale a 150 watt ed inferiore a 400 watt non rispondenti ai requisiti e criteri di cui all'articolo 9 della legge devono essere sostituiti o modificati;
- d) entro quindici anni (2024) dall'entrata in vigore della legge, fatta eccezione per le disposizioni di cui all'articolo 9, comma 4, gli impianti singola sorgente di luce di potenza inferiore a 150 watt non rispondenti ai requisiti e criteri di cui all'articolo 9 commi 2 e 3 della legge devono essere sostituiti o modificati.

La norma segue chiaramente un criterio generale, che deve necessariamente guidare il processo di adeguamento dell'impianto di illuminazione della singola realtà territoriale, con riguardo pure allo stato di vetustà dei singoli apparecchi.

Al fine di definire il cronoprogramma relativo all'adeguamento degli impianti di illuminazione pubblica e degli impianti di illuminazione privata debbono essere individuate delle priorità che tengano presente anche:

- a) impianti potenzialmente critici sotto l'aspetto della sicurezza elettrica e/o della staticità delle installazioni;
- b) impianti potenzialmente critici sotto l'aspetto dell'illuminazione, in quanto responsabili di cattiva illuminazione in contesti particolarmente delicati per sicurezza stradale o sicurezza pedonale e prevenzione anticrimine;
- c) impianti ad elevato impatto ambientale e ad elevato consumo energetico, responsabili di luce intrusiva, dispersione di luce, sovrabbondanza di illuminazione.

Oltre a criteri tecnici quali quelli indicati, potranno essere considerati anche criteri di diversa natura individuati dall'Amministrazione Comunale (riqualificazione o cambio di destinazione d'uso di una particolare area, impianti relativi a siti o strutture rilevanti per il Comune per motivi differenti, etc.).

Secondo quest'ottica, interpolando i dati raccolti durante la campagna di rilievo dello stato esistente dell'impianto, tenendo in considerazione le ristrettezze finanziarie dell'attuale contesto economico pubblico e privato, valutando di intervenire anche ottenendo i maggiori benefici in termini di risparmio energetico e di inquinamento luminoso, si propone di intervenire secondo il seguente schema di priorità:

- 1) modifica dell'inclinazione delle armature stradali secondo angoli prossimi all'orizzonte, con l'inserimento di schermi paraluce atti a limitare l'emissione luminosa oltre i novanta gradi, sostituzione (compatibilmente con la tipologia di armatura) della lampada con potenza ridotta, implementazione con riduttore di flusso dimmerabile a bordo armatura;
- 2) implementazione quadro elettrico di comando con modulatore di tensione, compatibilmente con il nr. e la tipologia di punti luce;
- 3) implementazione della armatura stradale con tecnologia Led (su armatura esistente);
- 4) sostituzione armatura stradale e di arredo con tecnologia Led;
- 5) sostituzione integrale del punto luce con punto luce a Led.

Si evidenzia che il processo di adeguamento nel medio e lungo termine viene proposto sulla base delle disponibilità tecnologiche del mercato attuale: considerato che la tecnologia nel campo della illuminazione sta progredendo molto velocemente, le previsioni proposte dovranno essere oggetto di cadenzati aggiornamenti in base alle effettive disponibilità proposte dal mercato tecnologico.

Gli adeguamenti proposti, vengono valorizzati come segue:

1) orizzontamento armatura + lampada con potenza ridotta + riduttore flusso dimmerabile	€/cd	175,00
2) orizzontamento armatura + sostituzione vetro + lampada con potenza ridotta + riduttore flusso dimmerabile	€/cd	225,00
3) installazione riduzione di potenza	€/cd	175,00
4) implementazione Led armatura esistente	€/cd	475,00
5) sostituzione armatura arredo con tecnologia Led	€/cd	600,00
6) sostituzione armatura stradale con tecnologia Led	€/cd	750,00
7) sostituzione integrale punto luce e linea elettrica	€/cd	2.500,00

## VALORIZZAZIONE DEGLI ADEGUAMENTI

Nel tabulato allegato “A7 Analisi economica e risparmio energetico”, si elencano tutti i punti luce esistenti nel territorio, in ordine di consumo elettrico e di costo di gestione.

Lo schema mette in relazione le informazioni principali dei singoli punti luce, raggruppati per tipologia, e ne individua una opportunità di intervento di adeguamento.

L’analisi effettuata fornisce i principali parametri tecnici valorizzati:

- conformità o meno alla norma nonché la quantità di punti luce da adeguare o sostituire;
- potenze di assorbimento nominali e annue;
- costi di manutenzione e gestione annui;
- costi e benefici degli adeguamenti proposti;
- pay-back degli adeguamenti proposti.

Lo strumento fornito permette una programmazione finanziaria per l’adeguamento complessivo dell’impianto di illuminazione pubblica comunale, evidenziando che la tecnologia nel campo specifico si sta rinnovando con velocità esponenziali e quindi i costi reali degli adeguamenti dovranno essere necessariamente rivalutati al momento dei relativi interventi.

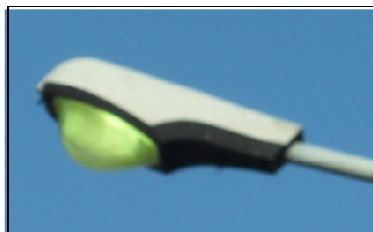
Entrando nel merito dei contenuti, si evidenzia quanto segue:



- 1) i maggiori costi di gestione sono rappresentati dalla sostituzione delle seguenti armature obsolete e/o non conformi alla normativa, e che costituiscono anche l'impegno economico maggiore in quanto è necessario prevederne il rifacimento integrale (importo stimato €/cd. 2.500,00):



nr. 215 "Fivep Polaris HG 125 w HPL"  
nr. 8 "Fivep Polaris SAP 150 w SON"



nr. 69 "Fivep Nova HG 125 w HPL"  
nr. 3 "Fivep Nova SAP 100 w SON-T"  
nr. 6 "Fivep Nova SAP 70 w SON"



nr. 2 "Fivep Ariete HG 125 w HPL"  
nr. 2 "Fivep Ariete SAP 100 w SON"  
nr. 9 "Fivep Ariete SAP 150 w SON"



nr. 6 "proiettori su torre faro 400 w SON-T"



nr. 11 "90 w son"

Tali interventi prevedono un costo complessivo pari a:

punti luce n. 331 x €/cd 2.500,00 = € 827.500,00

- 2) ulteriori importanti costi di gestione sono rappresentati dalle seguenti armature non conformi alla normativa, e che costituiscono un impegno economico meno importante in quanto è possibile mantenere il palo e l'impianto elettrico esistente, sostituendo esclusivamente l'armatura stradale (importo stimato €/cd. 750,00):



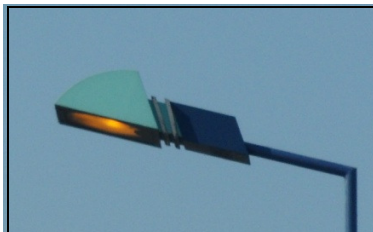
nr. 122 "Philips SGS 203-403 SAP 100 w SON-T"  
nr. 2 "Philips SGS 203-403 HPL 125 w"



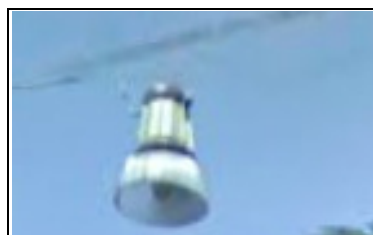
nr. 7 "Stradale SAP 150 w SON-T"  
nr. 12 "Stradale SAP 100 w SON-T"



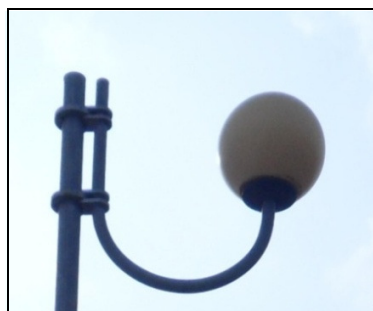
nr. 53 "Fivep Ariete SAP 70 w SON"



nr. 36 "Fivep Alcione HP 150 w SON-T"



nr. 1 "Sospensione HG125w HPL".



nr. 42 "I Guzzini Pubblic HG 80 w HME"  
nr. 34 "I Guzzini Pubblic SAP 70 w SON"  
nr. 15 "I Guzzini Pubblic HG 125 w HPL"  
nr. 17 "I Guzzini Pubblic SAP 100 w SON"



nr. 25 "Prisma Monoglobus 38 HG 125 w HPL"  
nr. 13 "Prisma Monoglobus 38 SAP 70 w SON"



nr. 2 "I Guzzini Nuvola 150 w HQI"



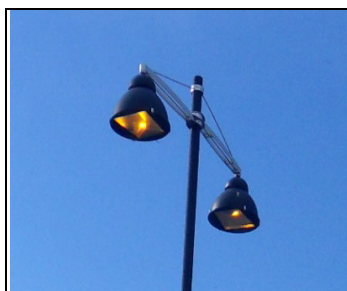
nr. 38 "Sfera HG 125 w HPL"

Tali interventi prevedono un costo complessivo pari a:

punti luce stradali n. 232 x €/cd 750,00 = € 174.000,00

punti luce arredo n. 187 x €/cd 600,00 = € 112.200,00

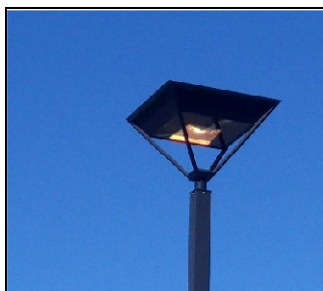
- 3) per i punti luce che si evidenziano appresso, che sono di recente realizzazione, si propone l'implementazione con tecnologia a Led, sostituendone esclusivamente l'ottica, lasciando inalterati impianto elettrico, palo e guscio dell'armatura, con un impatto economico meno importante (importo stimato €/cd. 600,00):



nr. 112 "AEC Nemesis 2 SAP 150w SON"

nr. 127 "AEC Nemesis 2 SAP 100w SON"

nr. 19 "AEC Nemesis 2 SAP 70w SON"



nr. 18 "AEC Trilogia 2S SAP 150w SON-T"

Tali interventi prevedono un costo complessivo pari a:

punti luce n. 276 x €/cd 475,00 = € 131.100,00

- 4) per i punti luce che si evidenziano di seguito, che sono di recente realizzazione e sono rispettosi della Legge della Regione Veneto n. 17 del 7 Agosto 2009, per i quali l'unico adeguamento necessario ai sensi dell'art. 5 c.5 è di adottare dispositivi che riducono il flusso luminoso installato, perlomeno se non si ritiene prioritario provvederne la sostituzione con impianti a più elevata efficienza e minore potenza installata, con un costo limitato e stimato in circa (importo stimato €/cd. 175,00):



nr. 45 "Neri Saip 150 w HQI"



nr. 39 "Thorn-Victor 150w SON-T"

Tali interventi prevedono un costo complessivo pari a:

punti luce n. 84 x €/cd 175,00 = € 14.700,00

- 5) dall'analisi della situazione di fatto ci sono degli interventi immediati, che con un esiguo impegno economico, adeguano i punti luce alla normativa e producono un risparmio energetico apprezzabile (previa verifica illuminotecnica da rinviarsi alla fase progettuale), comunque da effettuarsi ai sensi dell'art. 9, comma 10 della L.R.:



	<p>nr. 155 "Philips SGS 305 SAP 100 w SON-T" nr. 72 "Philips SGS 305 SAP 70 w SON-T" nr. 2 "Philips SGS 305 SAP 150 w SON-T"</p>
	<p>nr. 93 "Philips Iridium SAP 150 w SON-T" nr. 22 "Philips Iridium SAP 100 w SON-T"</p>
	<p>nr. 49 "Philips Selenium 100 w SON" nr. 3 "Philips Selenium 150 w SON"</p>
	<p>nr. 16 "AEC Lunoide SAP 150 w SON-T" nr. 12 "AEC Lunoide SAP 100 w SON-T"</p>
	<p>nr. 16 "AEC Serica SAP 100 w SON-T"</p>



- nr. 10 "Proiettore SAP 250 w SON-T"
- nr. 4 "Proiettore Osram powerlux SAP 250 w SON-T"
- nr. 6 "Proiettore SAP 100 w SON-T"
- nr. 4 "Proiettore SAP 150 w SON-T"

Tali interventi prevedono un costo complessivo pari a:

punti luce n. 229 x €/cd 225,00 = € 51.525,00

punti luce n. 235 x €/cd 175,00 = € 41.125,00

L'importo complessivo degli interventi stimati per l'adeguamento degli impianti è il seguente:

1) punti luce n. 331 x €/cd 2.500,00	€	827.500,00
2) punti luce stradali n. 187 x €/cd 750,00	€	140.250,00
punti luce arredo n. 232 x €/cd 600,00	€	139.200,00
3) punti luce n. 275 x €/cd 475,00	€	130.625,00
4) punti luce n. 84 x €/cd 175,00	€	14.700,00
5) punti luce n. 229 x €/cd 225,00	€	51.525,00
punti luce n. 235 x €/cd 175,00	€	41.125,00
Importo complessivamente stimato	€	1.355.775,00

Dall'analisi effettuata, l'importo per l'adeguamento alla normativa dell'impianto di illuminazione pubblica viene stimato in € 1.355.775,00.

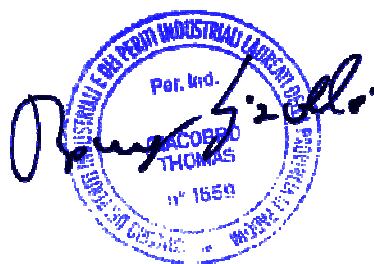
Considerato:

- che il risparmio energetico atteso post intervento è circa pari a kwe 542.668;
- che il prezzo dell'energia elettrica è aumentato negli ultimi anni mediamente del 15%;
- che il prezzo dell'energia elettrica per l'anno 2012 è stato pari ad €/kwe 0,21;

l'importo complessivamente stimato per eseguire tutte le opere di adeguamento, grazie al risparmio energetico atteso, viene ammortizzato in circa 9 anni (dato ponderato stimando la quota per interessi finanziari passivi supposto pari all'aumento medio annuo del costo dell'energia).

San Martino di Lupari lì, 31/05/2014

Il tecnico



A handwritten signature in black ink is written over a circular blue professional stamp. The stamp contains the text: "PERITI INDUSTRIALI E PERITI INDUSTRIALI LAUREATI", "Per. Ind.", "GIACOMO THOMAS", and "n° 1659". The outer ring of the stamp also contains the text "UNIONE ITALIANA PERITI INDUSTRIALI" and "MASSIMA RESPONSABILITÀ".