



Hservizi S.p.A.

VIA PRIVATA BERNASCONI, 13 - 24039  
SOTTO IL MONTE GIOVANNI XXIII (BG)

MECCA ENGINEERING S.r.l.

VIA GEN. C.A. DALLA CHIESA 10/30, 24048 TREVIOLO (BG)

01	19/05/2023	AGGIORNAMENTO	GB		SC		NM	
Revisione	Data	Oggetto modifica	Nome	Firma	Nome	Firma	Nome	Firma
			Disegnato		Controllato		Approvato	

Committente:

COMUNE DI AMBIVERE

Via Dante Alighieri, 2



Progetto:

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA A NORMA  
DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE COMUNALE  
BANDO ILLUMINA

Oggetto:

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA  
ENERGY SAVING

## PROGETTO ESECUTIVO

Scala	--	IL PROGETTISTA	TAVOLA
File origine	.....		<b>RT-S3 REV01</b>
Data prima emissione	08/02/2022		
Data ultima revisione	19/05/2023		
Sostituisce la tavola	.....		
Disegnato da:	Per. Ind. S. Carminati		
Controllato da:	Per. Ind. N. Mecca	IL COMMITTENTE	Commessa 2021-018

## INDICE

<b>1</b>	<b>PIANO DI ENERGY SAVING</b>	<b>- 2 -</b>
<b>2</b>	<b>CONFRONTO SITUAZIONE ANTE-POST OPERAM (ESCLUSI AMPLIAMENTI)</b>	<b>- 6 -</b>
<b>3</b>	<b>CONSUMI ENERGETICI COMPRESO GLI AMPLIAMENTI</b>	<b>- 7 -</b>
<b>4</b>	<b>CONSUMI ENERGETICI E COSTI COMPLESSIVI</b>	<b>- 9 -</b>

La presente relazione intende riassumere i risultati energetici ottenibili a seguito della riqualificazione degli impianti di pubblica illuminazione.

## 1 PIANO DI ENERGY SAVING

Il progetto di riqualificazione degli impianti illuminazione pubblica deve porsi come obiettivo quello di raggiungere la massima efficienza energetica possibile, il massimo comfort luminoso per l'ambiente urbano e il miglioramento della sicurezza sulla rete viaria. Particolare attenzione andrà posta alle aree di conflitto come rotatorie, incroci e passaggi pedonali che dovranno avere precise caratteristiche come da norme vigenti.

La razionalizzazione e la riqualificazione della rete traggono indicazioni da uno studio di Energy Saving suddiviso in tre fasi di massima:

- la prima prevede la classificazione illuminotecnica di tutta la rete viaria comunale, delle aree verdi, delle piste ciclabili e dei centri storici;
- la seconda prevede un calcolo illuminotecnico riferito ad ogni situazione da dove scaturisca la potenza minima impiegabile per raggiungere gli standard illuminotecnici prescritti dalla norma UN 11248 per la classificazione e UNI EN 13201-2-3-4 per la qualità dell'illuminazione;
- la terza fase prevede l'inserimento di un sistema di regolazione del flusso luminoso nelle ore notturne.

### Analisi consumi energetici ante operam:

La valutazione dei risparmi ottenibili parte inevitabilmente dall'analisi dello stato di fatto degli impianti.

SITUAZIONE ANTE OPERA				
TIPO LAMPADA	POTENZA SINGOLA NOMINALE W	POTENZA EFFETTIVA SINGOLA W	Q.TA'	Potenza nominale installata kW
Stradale SAP	70	77	60	4,62
Stradale SAP	100	110	43	4,73
Stradale LED	28	28	39	1,09
Stradale LED	38	38	25	0,95
Stradale LED	44	44	1	0,04
Stradale LED	52	52	16	0,83
Stradale LED	77	77	2	0,15
Arredo urbano SAP	70	77	19	1,46
Arredo urbano SAP	100	110	219	24,09
Arredo urbano SAP	150	165	49	8,09
Arredo urbano led	40	40	4	0,16
Lanterna SAP	100	110	93	10,23
Proiettore JM	400	440	3	1,32
Proiettore SAP	150	150	1	0,15
Proiettore led	40	40	2	0,08
Incasso parete FLC	26	28,6	22	0,63
Plafoniera FLC	39	42,9	9	0,39
<b>TOTALE</b>			<b>607</b>	<b>59,02</b>

TOTALE KW NOMINALI	59,02	KW	
ORE ANNUALI FUNZIONAMENTO 100%	4.200	ore	
CONSUMI ANNUALI TOTALI (stimati)	247.864	KWh	
CONSUMI ANNUALI TOTALI con dimerazione (stimati)	228.035	KWh	
COSTO ENERGIA KWh IVA escl. / incl. (stimati)	0,270	€	0,329
<b>COSTO BOLLETTE ANNO STIMATO IVA escl. / incl</b>	<b>61.569</b>	<b>€</b>	<b>75.115</b>
Incidenza a punto luce	101,43	€	123,75

### **Analisi consumi elettrici post operam (senza ampliamenti):**

Le potenze dei nuovi apparecchi illuminanti saranno adeguate alle reali necessità illuminotecniche della strada da illuminare, seguendo quanto prescritto dalla norma UNI-11248:2016 e dalla classificazione stradale. Inoltre, regolando il flusso luminoso, riducendolo opportunamente nelle ore notturne si ottiene un ulteriore risparmio energetico.

<b>SITUAZIONE POST OPERA</b>				
<b>RIEPILOGO TIPO E POTENZA SORGENTI CON RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO</b>				
<b>TIPO</b>	<b>POTENZA NOMINALE</b>	<b>POTENZA EFFETTIVA PERDITE</b>	<b>Q.tà</b>	<b>Potenza nominale installata kW</b>
Stradale Led	14	14,42	2	0,03
Stradale Led	14,5	14,94	5	0,07
Stradale Led	15,5	15,97	32	0,51
Stradale Led	18,5	19,06	2	0,04
Stradale Led	21	21,63	2	0,04
Stradale Led	23,5	24,21	13	0,31
Stradale Led	25	25,75	23	0,59
Stradale Led	26,5	27,30	15	0,41
Stradale Led	27,5	28,33	18	0,51
Stradale Led	29	29,87	3	0,09
Stradale Led	30	30,90	47	1,45
Stradale Led	32,5	33,48	9	0,30
Stradale Led	33	33,99	2	0,07
Stradale Led	34,5	35,54	29	1,03
Stradale Led	35,5	36,57	11	0,40
Stradale Led	36,5	37,60	7	0,26
Stradale Led	38	39,14	16	0,63
Stradale Led	41	42,23	3	0,13
Stradale Led	44	45,32	21	0,95
Stradale Led	45	46,35	1	0,05
Stradale Led	46	47,38	1	0,05
Stradale Led	47,5	48,93	35	1,71
Stradale Led	50,5	52,02	8	0,42
Stradale Led	51	52,53	4	0,21
Stradale Led	55	56,65	5	0,28
Stradale Led	61,5	63,35	1	0,06
Stradale Led	66,5	68,50	2	0,14

TIPO	POTENZA NOMINALE	POTENZA EFFETTIVA PERDITE	Q.tà	Potenza nominale installata kW
Stradale Led	67,5	69,53	15	1,04
Stradale Led	72	74,16	3	0,22
Stradale Led	73	75,19	2	0,15
Stradale Led	76	78,28	3	0,23
Stradale Led	78	80,34	2	0,16
Stradale Led	79	81,37	17	1,38
Stradale Led	93,5	96,31	4	0,39
Stradale Led	110	113,30	5	0,57
Stradale Led	114,5	117,94	5	0,59
Stradale Led	123,5	127,21	3	0,38
Stradale Led ESISTENTE	77	79,31	2	0,16
Arredo Urbano Led	8,5	8,76	2	0,02
Arredo Urbano Led	9	9,27	11	0,10
Arredo Urbano Led	10,5	10,82	13	0,14
Arredo Urbano Led	17,5	18,03	13	0,23
Arredo Urbano Led	18,5	19,06	13	0,25
Arredo Urbano Led	23,5	24,21	7	0,17
Arredo Urbano Led	27,5	28,33	12	0,34
Arredo Urbano Led	30	30,90	7	0,22
Arredo Urbano Led	34,5	35,54	10	0,36
Arredo Urbano Led	40	41,20	2	0,08
Arredo Urbano Led	44	45,32	10	0,45
Arredo Urbano Led	52	53,56	2	0,11
Arredo Urbano Led	58	59,74	2	0,12
Lanterna Led	12,6	12,98	7	0,09
Lanterna Led	14	14,42	7	0,10
Lanterna Led	14,5	14,94	3	0,04
Lanterna Led	15,4	15,86	2	0,03
Lanterna Led	15,9	16,38	4	0,07
Lanterna Led	16,5	17,00	7	0,12
Lanterna Led	18,4	18,95	6	0,11
Lanterna Led	19	19,57	14	0,27
Lanterna Led	20,6	21,22	3	0,06
Lanterna Led	23,2	23,90	10	0,24
Lanterna Led	24,2	24,93	4	0,10
Lanterna Led	25,5	26,27	4	0,11
Lanterna Led	25,8	26,57	5	0,13

TIPO	POTENZA NOMINALE	POTENZA EFFETTIVA PERDITE	Q.tà	Potenza nominale installata kW
Lanterna Led	27	27,81	1	0,03
Lanterna Led	30,5	31,42	3	0,09
Lanterna Led	34,2	35,23	3	0,11
Lanterna Led	37,8	38,93	5	0,19
Proiettore Led ESISTENTE	40	41,20	2	0,08
Proiettore Led	35,5	36,57	1	0,04
Plafoniera Flc ESISTENTE	39	40,17	8	0,32
Plafoniera led	15	15,45	1	0,02
Sostituzione lampadine led	21	21,63	22	0,48
<b>TOTALE</b>			<b>604</b>	<b>21,45</b>

FUNZIONAMENTO AL 100%			
TOTALE KW NOMINALI	21,45	KW	
ORE ANNUALI AL 100%	1 930	ore	100%
KWh ANNUALI AL 100%	41 390	KWh	
FUNZIONAMENTO AL 70%			
TOTALE KW NOMINALI	21,45	KW	
ORE ANNUALI AL 70%	2 190	ore	70%
KWh ANNUALI AL 70%	32 876	KWh	
CONSUMI ANNUALI TOTALI			
KWh ANNUALI TOTALI	74 267	KWh	
COSTO ENERGIA KWh IVA escl. / incl.	0,270	€	0,329
<b>COSTO BOLLETTE ANNO STIMATO IVA escl. / incl</b>	<b>20 052</b>	<b>€</b>	<b>24 464</b>

Intervallo di riduzione del flusso: 23:00-5:00

## 2 CONFRONTO SITUAZIONE ANTE-POST OPERAM (ESCLUSI AMPLIAMENTI)

La seguente tabella di confronto fra situazione ante e post operam, mette in evidenza il risparmio energetico ottenibile. Sono esclusi gli ampliamenti.

	ESISTENTE	POST INTERV.	Δ	u.d.m.	Δ%
TOTALE KW NOMINALI	59,02	21,45	- 37,57	kW	-64%
TOTALE KWh ANNUALI	228 035	74 267	-153 768	kWh	-67%
COSTO BOLLETTE ANNO (IVA incl.)	€ 75 115	€ 24 464	-€ 50 651	€	-67%
TOTALE CO2 EQUIVALENTE CONSUMATA (0,329kg/kWh)	75,02	24,43	-50,59	Ton	-67%
TEP TONNELLATA EQUIVALENTE DI PETROLIO (1 Tep = 0,000187 kWh)	42,64	13,89	28,75	Tep	67%

	ESISTENTE	POST INTERVENTO	RISPARMIO
Spesa manutenzione (IVA incl.)	€ 9 760	€ 16 948	-€ 7 188
Spesa energia elettrica (IVA incl.)	€ 75 115	€ 24 464	€ 50 651
Totale manutenzione + energia anno	€ 84 875	€ 41 412	€ 43 463

**NB. nella manutenzione post intervento è compresa la manutenzione ordinaria + straordinaria**

**NB. La manutenzione allo stato di fatto è a chiamata**

Come si evince dalle tabelle sopra, l'intervento di riqualificazione dell'intero impianto di pubblica illuminazione comporta dei notevoli benefici economici – ambientali.

### 3 CONSUMI ENERGETICI COMPRESO GLI AMPLIAMENTI

Come indicato nella tabella di seguito, oltre agli interventi di riqualificazione, si andranno ad aggiungere 124 nuovi apparecchi di illuminazione:

POTENZA INSTALLATA POST OPERA - AMPLIAMENTI				
RIEPILOGO TIPO E POTENZA SORGENTI CON RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO				
TIPO	POTENZA NOMINALE	POTENZA EFFETTIVA PERDITE	Q.tà	Potenza nominale installata kW
Stradale Led	13	13,39	3	0,04
Stradale Led	15,5	15,97	1	0,02
Stradale Led	21	21,63	4	0,09
Stradale Led	23,5	24,21	1	0,02
Stradale Led	26,5	27,30	1	0,03
Stradale Led	30	30,90	3	0,09
Stradale Led	36,5	37,60	1	0,04
Stradale Led	38	39,14	1	0,04
Stradale Led	41	42,23	1	0,04
Stradale Led	44	45,32	20	0,91
Stradale Led	73	75,19	11	0,83
Stradale Led Attraversamenti Pedonali	68	70,04	6	0,42
Stradale Led Attraversamenti Pedonali	104	107,12	4	0,43
Stradale Led Attraversamenti Pedonali	147,5	151,93	2	0,30
Arredo Urbano Led	18,5	19,06	5	0,10
Arredo Urbano Led	30,5	31,42	2	0,06
Arredo Urbano Led	40	41,20	4	0,16
Arredo Urbano Led	44	45,32	8	0,36
Arredo Urbano Led	76	78,28	1	0,08
Arredo Urbano Led	102	105,06	1	0,11



TIPO	POTENZA NOMINALE	POTENZA EFFETTIVA PERDITE	Q.tà	Potenza nominale installata kW
Arredo Urbano Led attraversamenti pedonali	76	78,28	10	0,78
Arredo Urbano Led attraversamenti pedonali	102	105,06	2	0,21
Lanterna Led	15,9	16,38	10	0,16
Lanterna Led	19	19,57	9	0,18
Lanterna Led	34,2	35,23	3	0,11
Lanterna Led	36	37,08	4	0,15
Proiettore Led	42	43,26	4	0,17
Proiettore Led	83	85,49	1	0,09
Proiettore Led	89,5	92,19	1	0,09
<b>TOTALE</b>			<b>124</b>	<b>6,10</b>

<b>FUNZIONAMENTO AL 100%</b>			
TOTALE KW NOMINALI	6,10	KW	
ORE ANNUALI AL 100%	1 930	ore	100%
KWh ANNUALI AL 100%	11 770	KWh	
<b>FUNZIONAMENTO AL 70%</b>			
TOTALE KW NOMINALI	6,10	KW	
ORE ANNUALI AL 70%	2 190	ore	70%
KWh ANNUALI AL 70%	9 349	KWh	
<b>CONSUMI ANNUALI TOTALI</b>			
KWh ANNUALI TOTALI	21 118	KWh	
COSTO ENERGIA KWh IVA escl. / incl.	0,270	€	0,329
<b>COSTO BOLLETTE ANNO STIMATO IVA escl. / incl</b>	<b>5 702</b>	<b>€</b>	<b>6 956</b>

## 4 CONSUMI ENERGETICI E COSTI COMPLESSIVI

I corpi illuminanti comprensivi di tutti quelli aggiunti in ampliamento saranno 728, per una potenza installata complessiva di 33,13kW.

POTENZA INSTALLATA POST OPERA TOTALE INCLUSO GLI AMPLIAMENTI			
		Q.tà	Potenza nominale installata kW
<b>TOTALE RIQUALIFICA + MIGLIORIE</b>		<b>728</b>	<b>27,54</b>
<b>FUNZIONAMENTO AL 100%</b>			
TOTALE KW NOMINALI	27,54	KW	
ORE ANNUALI AL 100%	1 930	ore	100%
KWh ANNUALI AL 100%	53 160	KWh	
<b>FUNZIONAMENTO AL 70%</b>			
TOTALE KW NOMINALI	27,54	KW	
ORE ANNUALI AL 70%	2 190	ore	70%
KWh ANNUALI AL 70%	42 225	KWh	
<b>CONSUMI ANNUALI TOTALI</b>			
KWh ANNUALI TOTALI	95 385	KWh	
COSTO ENERGIA KWh IVA escl. / incl.	0,270	€	0,329
<b>COSTO BOLLETTE ANNO STIMATO IVA escl. / incl</b>	<b>25 754</b>	<b>€</b>	<b>31 420</b>

Riepilogo con ampliamenti :

	ESISTENTE	POST INTERVENTO	RISPARMIO
Spesa manutenzione (IVA incl.)	€ 9 760	€ 20 540	-€ 10 780
Spesa energia elettrica (IVA incl.)	€ 75 115	€ 31 420	€ 43 695
Totale manutenzione+energia anno	€ 84 875	€ 51 960	€ 32 915

**NB. nella manutenzione post intervento è compresa la manutenzione ordinaria + straordinaria**

**NB. La manutenzione allo stato di fatto è a chiamata**

Il progettista

Per. Ind. Nicola

