

CITTA' DI MONTECCHIO MAGGIORE

- Provincia di Vicenza -

36075 via Roma, 5 - CF e P. IVA 00163690241

E-mail: comune@comune.montecchio-maggiore.vi.it - www.comune.montecchio-maggiore.vi.it/



PIANO DELL'ILLUMINAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO (P.I.C.I.L.)

C.I.G. Z73071259C - C.U.P. E22J12000160006

TERZA FASE
Impianti Elettrici

Cod. Prog.
551-13

Piano di investimento

File: ED003009.doc

Cod. Elaborato
ED 009

Scala
--

Rev.	Data	Descrizione
00	08-11-2013	Emissione

Prog.	Eseg.	Cont.	Emes.
FR	IZ	FR	GN

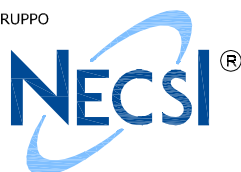
Questo elaborato è proprietà riservata e non può essere copiato, riprodotto, mostrato senza nostra autorizzazione scritta

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
ING. SABINO PETRILLO

RESPONSABILE PROGRAMMAZIONE
DOTT. ARCH. FRANCESCO MANELLI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO

CAPOGRUPPO



NECSI srl a socio unico
Società di ingegneria
Via Ten. E. Velo 28
36060 Romano d'Ezzelino (VI)
tel. +39 0424 382638
fax +39 0424 37115
info@necsi.it - www.necsi.it



STAIN ENGINEERING srl
SOCIETA' DI INGEGNERIA
Viale Verona 190/14 - 38123 - Trento
tel. +39 0461 933546 - fax +39 0461 398141
info@stain-web.com - www.stain-web.com

IL TECNICO

IL TECNICO



piano di investimento

Piano Comunale di Illuminazione: Comune di Montecchio Maggiore



indice

indice.....	2
relazione di sintesi piano di investimento.....	3
simboli e acronimi.....	4
valutazione energy saving.....	5
stima ore utilizzo.....	5
stima energia consumata.....	6
piano di investimento.....	8
analisi costi.....	8
costi di investimento.....	8
costi di manutenzione.....	9
ipotesi di investimento per l'amministrazione secondo le priorità assegnate.....	10
ipotesi di bando per affidamento gestione per conto terzi.....	12



relazione di sintesi

piano di investimento

La presente relazione tecnica è finalizzata ad una valutazione di massima costi – benefici per la realizzazione delle opere previste nel piano.

Fondamentale risulta quindi la stima dei costi di investimento, manutenzione ed esercizio (ED008).

Sulla base della schematizzazione degli impianti con i tipologici corrispondenti si sono stimati i costi energetici (potenza effettiva per ore di utilizzo) confrontandoli con i valori rendicontati nell'anno 2012.

La stima dei costi di manutenzione ha avuto un riscontro tangibile con importi rendicontati relativi a costi dei materiali, carburanti, mezzi e personale.

L'analisi dettagliata riportata nella relazione ED008 ha comunque portato a valori normalmente presenti in impianti simili (25 – 30 € a punto luce) e considerando che la manutenzione è eseguita direttamente dal comune il limite inferiore sembra più plausibile.

In particolare saranno presenti:

- analisi sintetica energetica;
- analisi sintetica costi di intervento;
- analisi sintetica costi di manutenzione;
- simulazione di massima per eventuale bando di affidamento a conto terzi per periodi 3+10 e 3+15 anni.



simboli e acronimi

- IP: illuminazione pubblica
- N.Q: numero quadri elettrici
- h: ore
- min: minuti
- IS: impianti sportivi
- PR: impianti privati
- PL: punto luce inteso come punti di alimentazione (un punto luce può avere più apparecchi)
- AP: apparecchio di illuminazione
- nS: numero sostegni o PL
- nA: numero apparecchi
- ME5: categoria illuminotecnica
- ME4b: categoria illuminotecnica
- ME3b: categoria illuminotecnica

valutazione energy saving

Per ottenere un'analisi corretta si devono conoscere alcuni dati caratteristici del comune di Montecchio Maggiore:

- Ore di utilizzo degli impianti sia di illuminazione pubblica che altro;
- Energia consumata in kWh o costi in €.

stima ore utilizzo

Le ore di utilizzo degli impianti di illuminazione dipendono dalle ore annuali di luce diurna della zona (latitudine). Per il comune di Montecchio Maggiore la durata media del giorno (luce) è riassunta dalla tabella seguente:

Durata Media del Giorno per Montecchio Maggiore	
Gennaio: nove ore e tredici minuti	Luglio: quindici ore e ventuno minuti
Febbraio: dieci ore e ventisei minuti	Agosto: quattordici ore e otto minuti
Marzo: undici ore e cinquantotto minuti	Settembre: dodici ore e trentasei minuti
Aprile: tredici ore e trentaquattro minuti	Ottobre: undici ore ed un minuto
Maggio: quattordici ore e cinquantasette minuti	Novembre: nove ore e trentasei minuti
Giugno: quindici ore e quarantuno minuti	Dicembre: otto ore e cinquanta minuti
Annuale: dodici ore e diciassette minuti	

Ore Illuminazione Pubblica	h	min
Ore Diurne	12	17
	12.28	
Ore Notturne	11.72	
Sfalsamento Alba - Tramonto	22	22
Ore IP giorno	10.98	
Ore IP anno	4009	

Ore Impianti Sportivi	Orario	
	19:00	23:00
Ore Utilizzo giornaliero	04:00	
	4.00	
Giorni utilizzo settimanale	3	
Mesi	8	
Numero settimane	34.76	
Ore IP anno	417	

Figura 1: ore utilizzo impianti

Gli impianti di illuminazione pubblica, secondo il codice della strada, devono funzionare da 30 minuti dopo il tramonto a 30 minuti prima dell'alba. Il valore assunto medio per i quadri di IP è pari a 4.000 ore.

Gli impianti di illuminazione sportiva funzionano in base all'attività ed al numero di società presenti. Tali impianti sono molto utilizzati; si prevedono 4 ore per 3 giorni alla settimana. Il valore assunto medio per i quadri di IS è pari a 420 ore.

Nella nostra analisi economica si sono considerati gli impianti sportivi.



stima energia consumata

I dati di esercizio per l'anno 2012 sono riassunti dalla tabella seguente:

codice pod	potenza impegnata kW	potenza disponibile kW	numero quadro	nome via	impianto	2 012	codice pod	potenza impegnata kW	potenza disponibile kW	numero quadro	nome via	impianto	2 012
IT001E00068253	2,00	2,00	1	VIA LOVARA, 40/C	IP.	1.181,00	IT001E00068192	2,00	2,00	74	VIA CARBONARA	IP.	724,00
IT001E00068308	5,00	5,00	2	VIA SAN GIUSEPPE, 4	IP.	9.231,14	IT001E00068189	2,00	2,00	75	VIA CARBONARA	IP.	1.204,00
IT001E00068565	10,00	10,00	3	VIA CALLESSELLA, 20/B	IP. + SM	55.161,00	IT001E00068190	2,00	2,00	76	VIA CARBONARA	IP.	710,00
IT001E00068216	6,00	6,00	4	VIA CIRCONVALLAZIONE	IP.	12.399,00	IT001E00068193	2,00	2,00	77	VIA CARBONARA	IP.	538,00
IT001E00068255	11,00	11,00	5	VIA MADONNETTA, 28/C	IP.	44.153,00	IT001E31005477	1,50	1,70	78	VIA CARBONARA	IP.	473,59
IT001E00068321	10,00	10,00	6	VIA TRISSINO GIANGIORGIO, 3/E	IP.	39.533,00	IT001E00068589	2,00	2,00	79	VIA SELVA BASSA	IP.	1.282,00
IT001E00068290	7,00	7,00	7	VIA SAN PIO X, 16	IP.	34.830,00	IT001E00068219	2,00	2,00	80	VIA COVOLO ALTO	IP.	52,00
IT001E00068217	5,00	5,00	8	VIA CONTI GUALDO	IP.	24.360,61	IT001E00068220	2,00	2,00	81	VIA COVOLO BASSO	IP.	136,00
IT001E00068181	20,00	20,00	9	VIA CAL DEL GUA', 17/A	IP.	69.275,00	IT001E00068184	2,00	2,00	82	VIA CAMPESTRINI	IP.	489,00
IT001E00068195	2,00	2,00	10	VIA SALITA CASTELLI	IP.	6.118,00	IT001E00068185	2,00	2,00	83	VIA CAMPESTRINI	IP.	514,00
IT001E00068274	2,00	2,00	11	VIA MORO ALDO, 2	IP.	3.393,51	IT001E000117276	15,00	15,00	84	VIA MADONNETTA, 40/A (Via G. Dalla Chiesa)	IP. + SM	52.331,00
IT001E00068345	1,00	1,00	12	VIA ZIGGIOTTI GIULIANO, 14	IP.	1.931,00	IT001E00068173	5,00	5,00	86	VIA BOLZANO, 35	IP.	8.598,00
IT001E00068262	20,00	20,00	13	PIAZZA MARCONI GIUGLIELMO, 35/B	IP.	32.412,00	IT001E00068327	2,00	2,00	87	VIA VALDIMOLINO	IP.	4.705,00
IT001E00068571	5,00	5,00	14	VIALE EUROPA, 109	IP.	23.473,00	IT001E00068209	14,00	14,00	88	VIA CHEMELLO	IP.	29.152,03
IT001E00068277	11,00	11,00	15	VICOLO MONTE NERO, 23/A	IP. + SM	46.187,00	IT001E00068566	2,00	2,00	89	VIA CALLESSELLA, 44/A	IP.	1.875,00
IT001E00068346	3,00	3,00	16	VIA ZIGGIOTTI GIULIANO, 27/B	IP.	6.623,00	IT001E000117282	2,00	2,00	90	VIA SERENISSIMA	IP.	1.379,00
IT001E00068336	6,00	6,00	17	VICOLO PIAZZA VECCHIA, 36/M	IP.	22.852,00	IT001E00068169	2,00	2,00	92	VIA BERNUFFI	IP.	1.287,00
IT001E00068291	12,00	12,00	18	VIA PONTE GUA', 15	IP.	13.923,97	IT001E00068170	3,00	3,00	93	VIA BERNUFFI	IP.	3.023,00
IT001E00068318	12,00	12,00	19	VIA TECCHIO, 103/E	IP.	13.570,00	IT001E00068171	3,00	3,00	94	VIA BERNUFFI 26/A	IP.	7.103,00
IT001E00068586	5,00	5,00	20	VIA MONTE ORTIGARA, 4	IP.	22.216,00	IT001E00068278	2,00	2,00	95	VIA BOSCHI, 20/A	IP.	4.100,00
IT001E00068564	1,00	1,00	21	VIA AROSTO LUDOVICO, 2/B	IP.	1.583,00	IT001E00068329	1,00	1,00	96	VIA VALDIMOLINO, 14	IP.	457,00
IT001E00068569	5,00	5,00	22	VIA DANTE ALIGHIERI, 1/C	IP.	11.824,00	IT001E00068202	1,00	1,00	97	VIA CAST. BELLA GUARDIA	IP.	1.385,00
IT001E00068596	7,00	7,00	23	VIA VOLTA ALESSANDRO, 5/A	IP.	14.580,00	IT001E00068331	3,00	3,00	98	VIA VALDIMOLINO	IP.	2.399,00
IT001E00068593	36,00	36,00	24	PIAZZA SAN PAOLO, 25/E	IP.	92.563,00	IT001E00068300	2,00	2,00	99	VIA VALDIMOLINO	IP.	518,00
IT001E00068574	6,00	11,00	25	VIA DA VINCI LEONARDO, 49	IP.	45.676,00	IT001E00068279	2,00	2,00	100	VIA BOSCHI, 1/A	IP.	1.069,84
IT001E00068570	10,00	11,00	26	VIA DE AMICIS EDMONDO, 7/B	IP.	21.820,00	IT001E00068328	6,00	6,00	101	VIA VALDIMOLINO, 68/A	IP.	12.206,00
IT001E000117275	15,00	15,00	27	VIA MARCONI GIUGLIELMO, 4/L	IP. + SM	64.042,00	IT001E00068265	2,00	2,00	102	VIA MASO	IP.	4.270,45
IT001E00068576	10,00	10,00	28	VIA MASCAGNI PIETRO, 29	IP.	41.357,00	IT001E00068314	3,00	3,00	103	VIA SANT'URBANO, 100/B	IP.	805,00
IT001E00068597	5,00	5,00	29	VIA VOLTA ALESSANDRO, 71	IP. + SM	6.281,00	IT001E31005110	1,50	1,70	104	VIA DEGLI SPINI	IP.	2.067,00
IT001E00068325	2,00	2,00	30	Via Valbona/Panella	IP.	0,00	IT001E00068198	-	22,00	105	VIA CASTELLI 4 MARTIRI, 84	IP.	24.153,00
IT001E000117270	5,00	5,00	32	VIA ARNO, 8	IP.	8.019,00	IT001E32488545	6,00	6,60	106	VIA CASTELLI 4 MARTIRI	IP.	18.957,00
IT001E000117272	10,00	10,00	33	PIAZZA COLLODI CARLO	IP.	25.325,00	IT001E32406863	3,00	3,30	107	VIA POZZO DELLA PIEVE	IP.	12.507,00
IT001E00068322	2,00	2,00	34	VIA TUFFI	IP.	581,00	IT001E00068315	6,00	6,00	108	VIA SANT'URBANO	IP.	17.446,00
IT001E00068269	6,00	6,00	35	VIA PELLICA PIETRO, 5	IP.	10.708,24	IT001E00068295	1,50	1,50	109	VIA RIOSECCO, 3/A	IP.	2.559,00
IT001E00068286	6,00	6,00	36	VIA PELLICO SILVIO, 5	IP.	11.806,54	IT001E00068240	2,00	2,00	110	VIA GHISA	IP.	2.038,00
IT001E00068228	10,00	10,00	37	VIA DELL'ARTIGIANATO	IP.	13.027,53	IT001E31540537	1,50	1,70	111	VIA DEGLI SPINI	IP.	2.409,00
IT001E00068257	6,00	6,00	38	VIA MAJORANA	IP.	11.062,75	IT001E00068183	2,00	2,00	112	VIA CAMPESTRINI	IP.	488,00
IT001E00068348	10,00	10,00	39	VIA PRIMO MAGGIO, 1/A	IP.	15.391,00	IT001E00068332	1,00	1,00	113	VIA VALDIMOLINO, 26/H	IP.	1.130,00
IT001E00068293	14,00	14,00	40	VIA RAVAZZA GIUSEPPE, 7	IP.	7.249,00	IT001E00068200	1,00	1,00	114	VIA CAST. BELLA GUARDIA	IP.	4.645,00
IT001E00068176	8,00	11,00	41	VIA BORELLI	IP.	19.280,48	IT001E00068316	15,00	15,00	116	VIA BMO SAN VITALE	IP. + SM	45.015,00
IT001E00068213	8,00	8,00	43	VIA CHILESOTTI GIACOMO	IP.	22.824,00	IT001E00068201	3,00	3,00	117	VIA CAST. BELLA GUARDIA	IP.	561,00
IT001E00068204	6,00	6,00	44	VIA CAVALIERI VITT. VENETO	IP.	23.042,00	IT001E32474251	1,50	1,70	118	VIA MACHIAVELLI NICCOLO'	IP.	1.136,00
IT001E00068178	8,00	8,00	45	VIA BRIGATA STELLA, 9	IP.	17.817,00	IT001E31583649	3,00	3,30	119	VIA SELVA BASSA	IP.	440,00
IT001E00068177	8,00	8,00	46	VIA BRIGATA ARGIUNA, 5A	IP.	32.685,00	IT001E32162021	15,00	16,50	120	VIALE CECCATO PIETRO	IP.	46.422,00
IT001E00068264	2,00	2,00	47	VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ, 6	IP.	11.170,00	IT001E00068235	10,00	11,00	121	VIA DE GASPERI ALCIDÈ	IP.	27.343,00
IT001E00068218	3,00	3,00	48	VIA SAL. COSTIGGIOLIO	IP.	3.118,00	IT001E31039862	6,00	6,60	122	VIA DE GASPERI ALCIDÈ	IP.	19.198,00
IT001E00068186	2,00	2,00	49	VIA CAMPESTRINI, 38A	IP.	4.013,00	IT001E32465819	6,00	6,60	123	VIA CIMAROSA DOMENICO	IP.	10.016,00
IT001E00068243	1,00	1,00	50	VIA GHISA, 40/B	IP.	6.583,53	IT001E31485931	10,00	11,00	124	VIA LOVARA	IP.	37.914,00
IT001E00068172	10,00	10,00	51	VIA BESCHIN P.L	IP.	7.632,00	IT001E00068578	6,00	6,00	126	VIA MADONNETTA	IP.	10.872,66
IT001E00068182	3,00	3,00	52	VICOLO CAMPANIA, 1	IP.	12.566,00	IT001E32528349	10,00	11,00	127	VIA QUATTRO NOVEMBRE	IP.	18.077,00
IT001E00068299	12,00	12,00	53	VIA SCARAMUZZA, 1	IP.	58.799,00	IT001E31533317	25,00	25,00	128	PIAZZA MARCONI GIUGLIELMO	IP.	34.060,00
IT001E00068305	1,00	1,00	54	VIA SAN CLEMENTE	IP.	1.413,00	IT001E32434601	6,00	6,60	129	VIA DE GASPERI ALCIDÈ	IP.	14.544,00
IT001E00068306	1,00	1,00	55	VIA SAN CLEMENTE	IP.	1.077,00	IT001E30082599	6,00	6,60	130	VIA VERONESE DOMENICO, 21	IP.	4.361,00
IT001E00068323	2,00	2,00	56	VIA TUFFI, 39	IP.	2.654,00	IT001E00068223	3,00	3,00	131	VIA DEGLI ALBERI	IP.	9.132,00
IT001E00068311	1,00	1,00	57	VIA S.S. TRINITA' ,71	IP.	626,00	IT001E32295374	15,00	16,50	133	VIA DEI CARPANI	IP.	48.008,79
IT001E00068326	1,00	1,00	58	VIA VALBONA, 6	IP.	504,00	IT001E00068595	10,00	10,00	134	VIALE TRIESTE, 2	IP. + SM	16.706,00
IT001E00068270	1,00	1,00	59	VIA MOLINETTO, 25/A	IP.	2.558,00	IT001E32334573	22,00	22,00	135	VIA GUALDA	IP.	25.401,67
IT001E00068271	1,00	1,00	60	VIA MOLINETTO, 30	IP.	0,00	IT001E00068580	15,00	15,00	136	VIA MELARO	IP.	32.348,00
IT001E000117281	2,00	2,00	61	VIA SELVA BALESTRO	IP.	697,00	IT001E00068207	31,00	31,00	137	VIA CABOTO	IP.	40.521,00
IT001E00068272	1,00	1,00	62	VIA MOLINETTO, 52/A	IP.	1.431,00	IT001E32504776	3,00	3,30	138	VIA BACCHIGLIONE	IP.	7.423,00
IT001E00068248	10,00	11,00	63	VIA LONGA, 15/A	IP. + SM	22.986,00	IT001E32208193	6,00	6,60	139	VIA AGOSTINO AGOSTI	IP.	6.873,00
IT001E00068242	1,00	1,00	64	VIA GHISA, 16H (Ponte Poescola)	IP.	5.807,00	IT001E32237393	6,00	6,60	140	VIA PONTE GUA'	IP.	7.307,00
IT001E00068187	1,00	1,00	65	VIA CANOVA INFERIORE, 15/A	IP.	592,00	IT001E32237397	6,00	6,60	141	VIA CAL DEL GUA'	IP.	2.537,50
IT001E00068188	1,00	1,00	66	VIA CANOVA SUPERIORE	IP.	1.218,00	IT001E32237399	6,00	6,60	142	VIA DEL VICO	IP.	2.664,00
IT001E31431080	6,00	6,60	67	VIA S.S. TRINITA'	IP.	13.427,00	IT001E32237402	6,00	6,60	143	VIA DEL LAVORO	IP.	6.777,36
IT001E00068590	2,00	2,00	68	VIA SELVA BASSA	IP.	460,00	IT001E32237400	6,00	6,60	144	VIA PAULONA	IP.	5.565,00
IT001E34175542	11,00	11,00	69	Via Tecchio	IP.	-	IT001E33554873	11,00	11,00	145	Via S. Clemente/San Marco	IP.	-
IT001E00068167	2,00	2,00	70	VIA BASTIA ALTA	IP.	492,00	IT001E000117280	8,00	8,00	31-132	VIA PIAVE, 41	IP.	23.128,00
IT001E00068166	2,00	2,00	71	VIA BASTIA ALTA	IP.	3.048,00	IT001E00068205	25,00	25,00	42-85	VIA CA' ROTTE, 2L	IP.	41.419,00
IT001E00068168	2,00	2,00	72	VIA BASTIA BASSA	IP.	905,00	IT001E00068238	10,00	10,00	91-115	PIAZZA FRACCON TORQUATO	IP.	4.982,00
IT001E00068191	2,00	2,00	73	VIA CARBONARA	IP.	496,00							1.947.508

Figura 2: energia anno 2012

Dalla tabella si deduce che, nel 2012, la quota parte dell'energia destinata all'illuminazione pubblica è pari a **1.947.500 kWh** circa totale comunicata **1.977.226 kWh/anno** per un valore pari a circa 315.000 € (oneri esclusi costo medio pari a 0.16 €/ kWh).

Il piano di intervento dovrà ottimizzare e ridurre tali consumi.

La ricostruzione e schematizzazione della situazione reale con tipologici di riferimento ha portato ad una stima di potenza ed energia consumata riportata dalla seguente tabella:



SITUAZIONE STATO DI FATTO						
Tipo	Descrizione	PL	nAP	kW	kWh	%
IP	ILLUMINAZIONE PUBBLICA	4 318	4 603	531	1 833 726	93%
PR	PRIVATI RILEVATI	-	-	-	-	0%
SP	IMPIANTI SPORTIVI	100	333	355	136 064	7%
AL	ALTRO (CASI PARTICOLARI)	-	-	-	-	0%
		4 418	4 936	885	1 969 791	100%

SITUAZIONE STATO DI PROGETTO						
Tipo	Descrizione	PL	nAP	kW	kWh	%
IP	ILLUMINAZIONE PUBBLICA	4 318	4 595	373	1 045 876	89%
PR	PRIVATI RILEVATI	-	-	-	-	0%
SP	IMPIANTI SPORTIVI	100	333	355	135 536	11%
AL	ALTRO (CASI PARTICOLARI)	-	-	-	-	0%
		4 418	4 928	728	1 181 412	100%

SITUAZIONE STATO DI CONFRONTO						
Tipo	Descrizione	PL	nAP	kW	kWh	€
IP	ILLUMINAZIONE PUBBLICA	-	8	158	787 850	-€ 126 056
PR	PRIVATI RILEVATI	-	-	-	-	€ -
SP	IMPIANTI SPORTIVI	-	-	0	528	-€ 85
AL	ALTRO (CASI PARTICOLARI)	-	-	-	-	€ -
		-	8	158	788 379	-€ 126 141

Figura 3: energia stimata con tipologici

Attuando il piano di intervento si possono risparmiare circa 126.000 € all'anno.

piano di investimento

La ricerca e lo studio di scelte progettuali (limitate tipologie di armature, sostituzione programmata delle lampade, differenziazioni cromatiche, telecomando, regolatori di flusso) sono volte ad ottimizzare i costi energetici, di esercizio e di manutenzione dell'intero sistema dell'illuminazione pubblica.

Le proposte di miglioramento nascono da un'attenta analisi dello stato di fatto e sono state avanzate per limitare od eliminare gli aspetti negativi cercando al contempo di contenere o meglio graduare la spesa pubblica secondo interventi programmati nel tempo.

Il dettaglio dello stato di progetto ed intervento con indicazione dei parametri illuminotecnici, potenza installata (kW), energia consumata (kWh/anno) e costo (€), sono stati dettagliati per ogni frazione e via e sono riportati negli elaborati ED010 Tabulati riepilogativi.

analisi costi

costi di investimento

Per una valutazione ed interpretazione corretta dei costi di investimento nella relazione ED008 si sono allegate, per ogni tipologico di progetto, le schede di analisi costi di intervento e manutenzione, in modo che l'amministrazione o tecnico che svilupperà la parte progettuale sia in grado di apportare le dovute correzioni in seguito a sviluppi e ottimizzazioni future.

Per ogni situazione analizzata si è rilevato un livello di intervento:

- livello 01: intervento relativo a soli accessori, inserimento sistema di controllo/dimmerazione, sostituzione vetro, orientamento apparecchio ...
- livello 02: sostituzione del solo apparecchio;
- livello 03: sostituzione dell'apparecchio più accessorio di sostegno (prolunga palo, braccio ...);
- livello 04: sostituzione totale apparecchio con sostegno;
- livello 05: sostituzione dell'intero impianto con rifacimento del sistema distributivo (plinti di fondazione, scavi, cavidotti, cavi, ripristini ...);
- livello 06: recupero apparecchio e sostituzione accessorio di sostegno (prolunga palo, braccio ...);
- livello 07: recupero apparecchio e sostituzione totale struttura di sostegno;
- livello 08: recupero apparecchio e sostituzione dell'intero impianto con rifacimento del sistema distributivo (plinti di fondazione, scavi, cavidotti, cavi, ripristini ...);
- livello 09: recupero di apparecchio e sostegno, rifacimento del sistema distributivo;
- livello 10: analisi personalizzata (usata per impianti sportivi dove si è fatta una stima per inserimento schermature ed orientamento).

I punti luce coinvolti dai livelli di intervento (4.235 su 4.418 totali) si possono riassumere nella seguente tabella:

Zona	Descrizione	PL	PL/livelli									
			01	02	03	04	05	07	08	09	10	
A	Centro Storico: Apparecchi Artistici	693	9	227	26	252	179	-	-	-	-	
B	Completamento: Apparecchi Tecnici	251	-	19	-	232	-	-	-	-	-	
C	Espansione: Apparecchi Stradali	2 085	236	1 199	2	270	99	99	137	43	-	
D	Produttiva	505	2	300	1	185	1	16	-	-	-	
E	Agricola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
F	Infrastrutture Pubbliche: Apparecchi Tecnici	338	6	110	-	131	2	-	-	-	89	
G	Aree di rispetto: Apparecchi Tecnici	36	29	4	-	-	-	-	2	1	-	
H	Salvaguardia Ambientale: Apparecchi Tecnici	327	2	182	-	143	-	-	-	-	-	
I	Istruzione: Apparecchi Tecnici	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		4 235	4 235	284	2 041	29	1 213	281	115	139	44	89

Figura 4: punti luce coinvolti per zona e livello



Zona	Descrizione	Importi	Costi/livelli									
			01	02	03	04	05	07	08	09	10	
A	Centro Storico: Apparecchi Artistici	€ 1 108 080	€ 2 340	€ 139 920	€ 29 750	€ 434 810	€ 501 260	€ -	€ -	€ -	€ -	
B	Completamento: Apparecchi Tecnici	€ 485 390	€ -	€ 36 400	€ -	€ 448 990	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
C	Espansione: Apparecchi Stradali	€ 1 549 100	€ 56 010	€ 550 350	€ 2 360	€ 266 450	€ 237 130	€ 70 350	€ 301 950	€ 64 500	€ -	
D	Produttiva	€ 358 210	€ 460	€ 170 040	€ 2 360	€ 171 540	€ 2 550	€ 11 260	€ -	€ -	€ -	
E	Agricola	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
F	Infrastrutture Pubbliche: Apparecchi Tecnici	€ 320 460	€ 1 520	€ 47 790	€ -	€ 205 250	€ 6 300	€ -	€ -	€ -	€ 59 600	
G	Aree di rispetto: Apparecchi Stradali	€ 14 580	€ 6 670	€ 1 720	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 4 690	€ 1 500	€ -	
H	Salvaguardia Ambientale: Apparecchi Tecnici	€ 305 620	€ 460	€ 109 710	€ -	€ 195 450	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
I	Istruzione: Apparecchi Tecnici	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
	€	4 141 440	€ 67 460	€ 1 055 930	€ 34 470	€ 1 722 490	€ 747 240	€ 81 610	€ 306 640	€ 66 000	€ 59 600	

Figura 5: costi di intervento stimati per zona e livello

I primi 3 livelli (01, 02 e 03) stimano le opere primarie relative alla composizione: fornitura materiali, montaggio e smontaggio esistente, assistenze murarie, quota parte per sistemazione quadro; non sono previsti lavori di scavo e re-interro, cavidotti e nuove linee elettriche. Dal livello 04 al livello 09 sono invece previsti lavori strutturali (scavo e re-interro, cavidotti e nuove linee elettriche); poiché il prezzo medio per PL (punto luce) per il livello 02 di intervento (sostituzione solo apparecchio) è pari 520€/PL ed i punti luce coinvolti sono 4.235 si può affermare che sull'importo totale ipotizzato € 2 202 200 (53%) riguardano interventi sui PL, mentre € 1 939 240 (47%) riguardano interventi strutturali che non portano alcun beneficio energetico.

Un piano di intervento che massimizza il risparmio energetico, prevedendo soluzioni in linea con le filosofie del PICIL in termini di tipologia apparecchio e sorgente luminosa sarebbe pari a € 2 202 200.

Tutti i prezzi indicati sono al netto di IVA ed eventuali oneri finanziari.

Realizzando il piano di intervento con tali costi si ottiene un importo di investimento pari a **€4.141.440** (al netto di IVA) di cui **€721.580** sono relativi al rifacimento di sistemi con apparecchi conformi e quindi recuperabili (priorità 00, 06); i livelli che prevedono il recupero dell'apparecchio sono 06, 07, 08 e 09.

Zona	Descrizione	Importi	Costi/priorità									
			01	02	03	04	05	06	07	08	00	
A	Centro Storico: Apparecchi Artistici	€ 1 108 080	€ 520	€ 28 510	€ 335 800	€ 377 250	€ 239 010	€ 53 250	€ -	€ -	€ 73 740	
B	Completamento: Apparecchi Tecnici	€ 485 390	€ -	€ -	€ 14 800	€ 133 780	€ 158 230	€ 163 780	€ -	€ -	€ 14 800	
C	Espansione: Apparecchi Stradali	€ 1 549 100	€ 2 000	€ 47 710	€ 595 440	€ 264 400	€ 250 560	€ 57 470	€ -	€ -	€ 331 520	
D	Produttiva	€ 358 210	€ -	€ 19 240	€ 184 750	€ 108 020	€ 41 900	€ 4 300	€ -	€ -	€ -	
E	Agricola	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
F	Infrastrutture Pubbliche: Apparecchi Tecnici	€ 320 460	€ 1 940	€ 57 400	€ 248 620	€ 11 450	€ 1 050	€ -	€ -	€ -	€ -	
G	Aree di rispetto: Apparecchi Stradali	€ 14 580	€ -	€ -	€ -	€ 3 930	€ 10 650	€ -	€ -	€ -	€ -	
H	Salvaguardia Ambientale: Apparecchi Tecnici	€ 305 620	€ 2 000	€ 7 690	€ 250 910	€ 20 790	€ 1 510	€ -	€ -	€ -	€ 22 720	
I	Istruzione: Apparecchi Tecnici	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
	€	4 141 440	€ 6 460	€ 160 550	€ 1 630 320	€ 919 620	€ 702 910	€ 278 800	€ -	€ -	€ 442 780	

Figura 6: costi di intervento stimati in base alle priorità

costi di manutenzione

I costi di manutenzione sono stati simulati in dettaglio nelle schede allegate alla relazione ED008 (confrontate anche con i costi esposti dal Comune) e si possono sintetizzare in:



SITUAZIONE STATO DI FATTO				
Tipo	Descrizione	PL	Costi €	%
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	4 418	69 283	60%
2	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	-	46 189	40%
		4 418	115 472	100%

SITUAZIONE STATO DI PROGETTO				
Tipo	Descrizione	PL	Costi €	%
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	4 418	68 972	61%
2	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	3 673	44 615	39%
		4 418	113 587	100%

SITUAZIONE STATO DI CONFRONTO				
Tipo	Descrizione	PL	Costi €	%
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	-	311	
2	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	3 673	1 574	
		3 673	1 885	-2%

Figura 7: costi di manutenzione stimati

Attuando il piano di intervento i costi di manutenzione non diminuiscono sensibilmente in quanto le simulazioni di progetto sono previste per una gestione conto terzi, che chiaramente comporta dei margini nei confronti di una gestione diretta; non considerare questi eventuali risparmi risulta comunque conservativa.

ipotesi di investimento per l'amministrazione secondo le priorità assegnate

Per ogni situazione analizzata oltre al livello di intervento si è stabilita una priorità:

- priorità 01: impianti non conformi alla L.R. 17/09 con potenza unitaria $\geq 400W$ (comma a. adeguamento entro 5 anni dall'entrata in vigore della LR17/09: 2014);
- priorità 02: impianti non conformi alla L.R. 17/09 con potenza unitaria $150 \leq W < 400W$ (comma b. adeguamento entro 10 anni dall'entrata in vigore della LR17/09: 2024);
- priorità 03: impianti non conformi alla L.R. 17/09 con potenza unitaria $< 150 W$ (comma c. adeguamento entro 15 anni dall'entrata in vigore della LR17/09: 2029);
- priorità 04: impianti non conformi alla L.R. 17/09 in quanto sovradimensionati;
- priorità 05: impianti non conformi alla L.R. 17/09 in quanto privi di regolatore di flusso;
- priorità 06: impianti non conformi alla L.R. 17/09 ma realizzati entro 2009 e conformi alla L.R. 22/1997;
- priorità 00: impianti conformi alla L.R. 17/09.

I punti luce non conformi (3.690 su 4.418 totali) si possono riassumere nella seguente tabella:

Zona	Descrizione	PL	PL/priorità									
			01	02	03	04	05	06	07	08	00	
A	Centro Storico: Apparecchi Artistici	693	1	16	254	211	127	46	-	-	38	
B	Completamento: Apparecchi Tecnici	251	-	-	8	66	83	86	-	-	8	
C	Espansione: Apparecchi Stradali	2 214	2	54	721	445	527	113	-	-	352	
D	Produttiva	547	-	22	223	182	72	6	-	-	42	
E	Agricola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
F	Infrastrutture Pubbliche: Apparecchi Tecnici	350	3	81	255	5	1	-	-	-	5	
G	Aree di rispetto: Apparecchi Tecnici	36	-	-	-	2	34	-	-	-	-	
H	Salvaguardia Ambientale: Apparecchi Tecnici	327	2	7	261	22	3	-	-	-	32	
I	Istruzione: Apparecchi Tecnici	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		4 418	8	180	1 722	933	847	251	-	-	477	
		100.0%	0.2%	4.1%	39.0%	21.1%	19.2%	5.7%	0.0%	0.0%	10.8%	

Figura 8: punti luce coinvolti per zona e priorità



Zona	Descrizione	Importi	Costi/priorità									
			01	02	03	04	05	06	07	08	00	
A	Centro Storico: Apparecchi Artistici	€ 1 108 080	€ 520	€ 28 510	€ 335 800	€ 377 250	€ 239 010	€ 53 250	€ -	€ -	€ -	€ 73 740
B	Completamento: Apparecchi Tecnici	€ 485 390	€ -	€ -	€ 14 800	€ 133 780	€ 158 230	€ 163 780	€ -	€ -	€ -	€ 14 800
C	Espansione: Apparecchi Stradali	€ 1 549 100	€ 2 000	€ 47 710	€ 595 440	€ 264 400	€ 250 560	€ 57 470	€ -	€ -	€ -	€ 331 520
D	Produttiva	€ 358 210	€ -	€ 19 240	€ 184 750	€ 108 020	€ 41 900	€ 4 300	€ -	€ -	€ -	€ -
E	Agricola	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
F	Infrastrutture Pubbliche: Apparecchi Tecnici	€ 320 460	€ 1 940	€ 57 400	€ 248 620	€ 11 450	€ 1 050	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
G	Aree di rispetto: Apparecchi Stradali	€ 14 580	€ -	€ -	€ -	€ 3 930	€ 10 650	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
H	Salvaguardia Ambientale: Apparecchi Tecnici	€ 305 620	€ 2 000	€ 7 690	€ 250 910	€ 20 790	€ 1 510	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 22 720
I	Istruzione: Apparecchi Tecnici	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
	€ 4 141 440	€ 4 141 440	€ 6 460	€ 160 550	€ 1 630 320	€ 919 620	€ 702 910	€ 278 800	€ -	€ -	€ -	€ 442 780

Figura 9: costi di intervento stimati per zona e priorità

I costi per il risanamento degli impianti inseriti nelle priorità 01, 02 e 03 sono finalizzati alla messa a norma degli apparecchi, mentre gli altri impianti (priorità 04 e 05) potrebbero essere adeguati con oneri molto più ridotti se non si fossero considerati i costi strutturali (sostegni, cavidotti, linee ...).

Ipotizzando di realizzare nel primo anno le lavorazioni di priorità 01 e 02, quindi le lavorazioni della priorità 03 in 4 anni e quelle di priorità 04 e 05 in 2 anni ciascuno (totale 4 anni) l'impegno dell'amministrazione nei primi 8 anni è pari a € 3 068 405 è riassunto nella tabella seguente:

Zona	Descrizione	Importi	Costi/anno									
			01	02	03	04	05	06	07	08	Rimanenza	
A	Centro Storico: Apparecchi Artistici	€ 1 108 080	€ 29 030	€ 83 950	€ 83 950	€ 83 950	€ 83 950	€ 188 625	€ 188 625	€ 119 505	€ 246 495	
B	Completamento: Apparecchi Tecnici	€ 485 390	€ -	€ 3 700	€ 3 700	€ 3 700	€ 3 700	€ 66 890	€ 66 890	€ 79 115	€ 257 695	
C	Espansione: Apparecchi Stradali	€ 1 549 100	€ 49 710	€ 148 860	€ 148 860	€ 148 860	€ 148 860	€ 132 200	€ 132 200	€ 125 280	€ 514 270	
D	Produttiva	€ 358 210	€ 19 240	€ 46 188	€ 46 188	€ 46 188	€ 46 188	€ 54 010	€ 54 010	€ 20 950	€ 25 250	
E	Agricola	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
F	Infrastrutture Pubbliche: Apparecchi Tecnici	€ 320 460	€ 59 340	€ 62 155	€ 62 155	€ 62 155	€ 62 155	€ 5 725	€ 5 725	€ 525	€ 525	
G	Aree di rispetto: Apparecchi Stradali	€ 14 580	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 1 965	€ 1 965	€ 5 325	€ 5 325	
H	Salvaguardia Ambientale: Apparecchi Tecnici	€ 305 620	€ 9 690	€ 62 728	€ 62 728	€ 62 728	€ 62 728	€ 10 395	€ 10 395	€ 755	€ 23 475	
I	Istruzione: Apparecchi Tecnici	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
	€ 4 141 440	€ 4 141 440	€ 167 010	€ 407 580	€ 407 580	€ 407 580	€ 407 580	€ 459 810	€ 459 810	€ 351 455	€ 1 073 035	
											3 068 405.00	

Figura 10: costi di intervento nei primi 8 anni

Gli oneri da mettere a bilancio si aggirano a 400.000 € all'anno, sempre al netto di IVA ed oneri finanziari.

Risulta estremamente difficile valutare i tempi di rientro degli investimenti in quanto dipende dalla capacità operativa di effettuare le lavorazioni sia in valore che tempo; le potenzialità ad impianti realizzati sono:

- risparmio energetico - 788 379 kWh (147 TEP/anno) - 126 141 €/anno
- risparmio in manutenzione stima - 50% materiali - 9 500 €/anno
- certificati bianchi - 147 TEP/anno - 73 713 € in 5anni

si potrebbero recuperare (oneri finanziari ed IVA esclusi):

- dopo 5 anni circa 752.000 €
- dopo 16 anni circa 2.244.000 € (circa il valore minimo senza costi strutturali)
- dopo 30 anni circa 4.143.000 € (circa il valore di investimento).

ipotesi di bando per affidamento gestione per conto terzi

Nel caso l'amministrazione volesse affidare la gestione e manutenzione degli impianti di illuminazione pubblica con l'adeguamento, risanamento e riqualificazione presenti nel piano potrebbe optare per 2 ipotesi temporali di realizzazione:

- un piano di investimento di 10 + 3 anni, dove l'impresa realizza tutti gli impianti in 3 anni ed usufruisce dei benefici energetici per 10 anni;
- un piano di investimento di 15 + 3 anni, dove l'impresa realizza tutti gli impianti in 3 anni ed usufruisce dei benefici energetici per 15 anni.

Al termine del contratto gli impianti saranno riconsegnati al comune nelle condizioni obiettivo presenti nel piano.

Chiaramente vedendo l'entità degli interventi previsti si deve individuare un canone annuo da mettere a bando di gara (quindi soggetto a ribasso) relativamente ai costi di intervento e manutenzione, confidando sul premio energetico derivante dal risanamento ed efficientamento.

I valori che si devono considerare (tutti al netto di IVA) sono:

- costi di investimento attualizzati al periodo di affidamento;
- costi di esercizio e manutenzione presunti che si dovrebbero già sostenere;
- costi energetici;
- risparmi che si ottengono con gli interventi.

Tale scenario è da ritenersi di massima con un tasso del 4% annuo sull'investimento e non tiene conto degli oneri finanziari.

Tipo	Descrizione	DURATA ANNI	
		3	10
1	COSTI DI INVESTIMENTO PER IP		4 141 440
	COSTO ATTUALIZZATO A 3+10	4%	5 391 610
2	COSTI DI MANUTENZIONE		1 501 131
	RISPARMIO MANUTENZIONE	-	24 500
3	COSTI ENERGETICI		3 814 151
	RISPARMIO ENERGETICO	- 151 267	1 260 561
	CANONE ANNUO SOGGETTO A RIBASSO		713 120
	Valore extra rispetto alle spese di Energia	€	419 724
	Valore extra rispetto alle spese di Energia e Manutenzione	€	304 252

Tipo	Descrizione	DURATA ANNI	
		3	15
1	COSTI DI INVESTIMENTO PER IP		4 141 440
	COSTO ATTUALIZZATO A 3+10	4%	5 888 630
2	COSTI DI MANUTENZIONE		2 078 489
	RISPARMIO MANUTENZIONE	-	33 923
3	COSTI ENERGETICI		5 281 132
	RISPARMIO ENERGETICO	- 151 267	1 890 841
	CANONE ANNUO SOGGETTO A RIBASSO		620 679
	Valore extra rispetto alle spese di Energia	€	327 283
	Valore extra rispetto alle spese di Energia e Manutenzione	€	211 811

Figura 11: ipotesi di canone annuo



Dalle tabelle di sintesi si evidenzia che i presunti canoni annui da affidare al bando di gara potrebbero essere rispettivamente:

- 714.000 € nel caso dell'ipotesi 10+3, ossia circa 300.000 € all'anno in più rispetto alle attuali spese stimate;
- 620.000 € nel caso dell'ipotesi 15+3, ossia circa 210.000 € all'anno in più rispetto alle attuali spese stimate.