



Comune di Moricone (RM)

Progettazione, esecuzione, gestione e manutenzione di interventi di miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti di pubblica illuminazione mediante il ricorso al finanziamento tramite terzi (f.t.t.)

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**



**Next S.r.l.**  
Viale Castrense n° 8  
00182 Roma (RM)



**ILLUMINAZIONE PUBBLICA**  
Relazione illustrativa

ELABORATO

GEN	GE	P	RI	
	0	0	1	1

SOSTITUISCE ELABORATO

GEN	GE	P	RT	
	0	0	1	0

001\_GEN\_GE\_P\_RI\_001-1.pdf

---

REV.	DATA	DESCRIZIONE	RED.	VER.
4				
3				
2				
1	14-02-2019			
0	07-11-2018			

IL PROGETTISTA	IL DIRETTORE TECNICO	COMMITTENTE

## **COMUNE DI MORICONE**

### **PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

**“Progettazione, esecuzione, gestione e manutenzione di interventi di miglioramento dell’efficienza energetica degli impianti di pubblica illuminazione mediante il ricorso al finanziamento tramite terzi (f.t.t.)”.**

### **RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

## Sommario

1.	AMBITO DI PROGETTO .....	3
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
3.	ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	6
3.1.	CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO ESISTENTE .....	6
3.1.1.	Quadri elettrici dedicati alla pubblica illuminazione .....	6
3.1.2.	Stato di conservazione dell'impianto e relative criticità .....	6
3.1.3.	Stima dei consumi e dei costi di gestione.....	7
3.1.4.	Prospetto dei consumi storici su un periodo di 20 anni.....	9
3.2.	INTERVENTI DI ADEGUAMENTO MINIMI RICHIESTI NELLA RIQUALIFICAZIONE DELL'IMPIANTO ...	10
3.3.	ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI .....	11
3.4.	OPERE MIGLIORATIVE E PIANO DI COMUNICAZIONE .....	14
3.5.	STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE .....	14
4.	VALUTAZIONE ECONOMICA .....	15
4.1.1.	Stima della potenza delle lampade da sostituire .....	15
4.1.2.	Stima dei risparmi ottenibili e delle spese di gestione.....	15
4.1.3.	Stima dei costi.....	16
4.1.4.	Fattibilità economica dell'intervento .....	17
4.1.5.	Verifica della convenienza per l'Ente pubblico.....	18
5.	MATRICE DEI RISCHI .....	19
5.1.	Premessa .....	19
5.2.	Analisi della domanda e dell'offerta.....	20
5.3.	I rischi.....	21
5.4.	Conclusione .....	26

## 1. AMBITO DI PROGETTO

La presente relazione si riferisce alla progettazione preliminare per la realizzazione di interventi di adeguamento normativo e di miglioramento dell'efficienza energetica degli **impianti di illuminazione pubblica** del Comune di Moricone.

Il progetto preliminare è sviluppato dalla scrivente impresa, che si propone in qualità di **“Promotore” di Project Financing** per il servizio di “Progettazione, esecuzione, gestione e manutenzione di interventi di miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti di pubblica illuminazione mediante il ricorso al finanziamento tramite terzi (F.T.T.)”.

L'impianto di illuminazione esistente si compone di circa **538** corpi illuminanti. Ad essi il Comune ha previsto un piccolo ampliamento di 6 punti luce a LED sulla SP 636, già appaltati.

Il progetto ha lo scopo primario di fornire le informazioni preliminari necessarie ad effettuare l'intervento di adeguamento e miglioramento dell'efficienza energetica dell'impianto di illuminazione pubblica. Le proposte progettuali contenute negli elaborati sono da considerarsi come minime obbligatorie da rispettare nella progettazione definitiva ed esecutiva.

I contenuti del presente progetto di fattibilità tecnica ed economica sono da considerarsi come non esaustivi e passibili di tutti gli adempimenti e miglioramenti che l'appaltatore riterrà necessari per la corretta definizione dell'intervento di messa a norma e riqualificazione energetica dell'impianto di illuminazione pubblica comunale.

La pubblica illuminazione si estende dal punto di fornitura dell'energia elettrica fino alle singole apparecchiature; il progetto considera tutti i quadri elettrici ed i punti luce afferenti con i relativi componenti.

Sono esclusi dal presente progetto gli impianti a servizio di aree private ad uso pubblico e viceversa aree pubbliche a gestione privata (campi sportivi, bocciofile etc).

I dati quantitativi inseriti nel presente documento sono stati forniti dall'Ente e successivamente analizzati ed elaborati dallo scrivente soggetto promotore.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

### Leggi

- LEGGE REGIONE LAZIO n. 8 del 18 Aprile 2005 – “Regolamento regionale per la riduzione e prevenzione dell’inquinamento luminoso”;
- LEGGE REGIONE LAZIO n. 23 del 13 Aprile 2000 "Norme per la riduzione e per la prevenzione dell’inquinamento luminoso – Modificazioni alla legge regionale 6 agosto 1999, n.14”;
- Legge n. 9 del gennaio 1991 “Norme per l’attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali”;
- Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 “Norme per l’attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”;
- Decreto legislativo n. 285 del 30 aprile 1992 “Nuovo Codice della Strada”;
- DPR 495/92 “Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada”;
- Decreto legislativo 360/93 “Disposizioni correttive ed integrative del Codice della Strada” approvato con Decreto legislativo n. 285 del 30 aprile 1992;
- DPR 503/96 “Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche”;
- DM 5/11/2001: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione, il controllo e il collaudo delle strade, dei relativi impianti e servizi”;
- D.M. 12/04/95 Suppl. ordinario n.77 alla G.U.n.146 del 24/06/95 “Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani Urbani del traffico”;
- Legge n. 120 del 01 giugno 2002 “Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici”;
- DLgs 24/07/2005 Attuazione delle direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti;
- DECRETO LEGISLATIVO n. 163 del 12 aprile 2006 “Codice dei contratti pubblici relativi ai lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”;
- DPR n. 207 del 5 Ottobre 2010 “Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo n. 163 del 12 aprile 2006 recante “Codice dei contratti pubblici relativi ai lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”;
- Dlgsn. 81 del 9 aprile 2008 “Attuazione dell'articolo 1 della legge n. 123 del 3 agosto 2007 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;

- Dlgs n. 106 del 3 agosto 2009 “Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo n. 81 del 9 aprile 2008 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- Decreto Ministeriale del 19/04/2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”;
- LEGGE n. 186 del 1 marzo 1968 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”;
- D.M. 14/01/08 “Norme tecniche per le costruzioni”;

## Norme

- UNI 11248:2012: “Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche”;
- UNI EN 13201-2:2004: “Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali”;
- UNI EN 13201-3:2004: “Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni”;
- UNI EN 13201-4:2004: “Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche” ;
- UNI EN 40 -2013: “Pali per illuminazione pubblica”;
- Norme CEI 34 relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi d’illuminazione in generale” ;
- Norma CEI 34 – 33 : “Apparecchi di Illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi per l’illuminazione stradale” ;
- Norma CEI 11 – 4 : “Esecuzione delle linee elettriche esterne”;
- Norma CEI 11 – 17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”;
- Norma CEI 64 – 7 : “Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari”;
- Norma CEI 64 – 8 relativa alla “esecuzione degli impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V”;

### 3. ILLUMINAZIONE PUBBLICA

#### 3.1. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO ESISTENTE

##### 3.1.1. Quadri elettrici dedicati alla pubblica illuminazione

I quadri elettrici afferenti alla pubblica illuminazione sono 7. In sede di progetto definitivo sarà opportuno verificare eventuali integrazioni ai punti sopra citati ed eventualmente prevedere modifiche e accorpamenti di quadri sovradimensionati. Di seguito si riporta l'elenco dei Quadri.

n°	UBICAZIONE	Potenza disponibile kW	POD
Q1	Via del Torrione 14	21,8	IT001E04264287
Q2	Via Santa Lucia	10	IT001E04264285
Q3	Via Roma 93	18	IT001E04264280
Q4	Via Roma 136	5,6	IT001E04264281
Q5	L.go C.A. dalla Chiesa	15	IT001E04264276
Q6	Piazza Regillo	9,6	IT001E04264279
Q7	Via G. de Vecchis	4	IT001E04264272

##### 3.1.2. Stato di conservazione dell'impianto e relative criticità

L'impianto di pubblica illuminazione non si trova in perfette condizioni, causa la sua vetustà. Troviamo elementi di degrado sparsi su tutta la componentistica, lampade, pali, pozzetti, quadri e cavi. Ciò comporta, oltre allo scarso illuminamento stradale ed al conseguente rischio incolumità per le persone, anche un aggravio dei costi dovuto a perdite di carico delle linee e all'utilizzo di lampade sì poco costose ma totalmente inefficienti. Nel corso dei sopralluoghi sono state individuate anche lampade a basso consumo non a norma al posto di lampade stradali.

Nel nucleo abitativo storico del paese si evidenzia la presenza di un nuovo impianto con cablaggi e cavi. Lo stesso però risulta incompleto e le lanterne sono difatti ancora allacciate alla vecchia rete.

Il tratto di Via Provinciale SP 636 che va da Via Cesare Battisti a Via della Comunità Europea, trovandosi in particolare situazione di degrado, è stata oggetto di gara di appalto (in via di aggiudicazione); le lavorazioni prevedono la sostituzione di 16 pali con relativo corpo lampada a LED, l'interramento della linea (attualmente aerea ad altezza 5 mt), il prolungamento della linea con altri 6 pali a LED e l'adeguamento del relativo Quadro Elettrico.

Oltre alle criticità di tipo energetico, che verranno maggiormente esplicitate nei capitoli successivi, possiamo restringere il campo ad un'altra tipologia di problematica:

- Criticità relative all'inquinamento luminoso

Per inquinamento luminoso si intende alterazione della quantità naturale di luce presente nell'ambiente notturno dovuta ad immissione di luce artificiale prodotta da attività umane. Quindi ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolar modo, se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte.

Armature obsolete come quelle presenti sul territorio comunale, contribuiscono a questo fenomeno. Spesso le lampade sono modelli datati e scarsamente efficienti e non è possibile la parzializzazione del flusso luminoso. La presenza di plafoniere dotate di vetri curvi o prismatici, corpi inclinati, nonché lampade sporgenti rispetto al piano orizzontale della lampada, è la causa principale di forme di inquinamento luminoso diretto e indiretto.

Per evitare inutili dispersioni di luce bisogna utilizzare corpi totalmente schermati (full cut-off), che hanno la lampada completamente incassata, nascosta all'interno dell'armatura che a sua volta è disposta parallelamente al terreno (montaggio orizzontale). Il cono di luce è indirizzato completamente verso terra, pertanto non ci sono inutili dispersioni e si ottiene un maggior confort visivo.

La sostituzione delle altre armature fuori norma consente di ridurre l'inquinamento luminoso e al tempo stesso, attraverso l'opportuna installazione di riduttori di flusso, consente una ulteriore riduzione dei consumi energetici.

### **3.1.3. Stima dei consumi e dei costi di gestione**

Il numero di punti luce di pubblica illuminazione presente nel territorio del Comune di Moricone è di circa **538**, come ricavato dal conteggio degli stessi a seguito dei sopralluoghi effettuati e confrontato con i dati forniti dall'Amministrazione. Nello specifico si contano **308** armature stradali, **214** unità di arredo urbano (lanterne, globi, etc), **9** proiettori e **7** pali fotovoltaici. Tale valore dovrà essere verificato in sede di sopralluogo per la redazione del progetto definitivo.

Da un primo calcolo approssimativo è possibile ricavare i consumi annui stimati. I dati forniti dall'Ente riportano una presenza mista di lampade MBF e SAP, con presenza di alcuni punti luce a basso consumo.

Sia dai dati forniti dall'Amministrazione che dai rilievi e studi effettuati, i consumi rilevati conducono ad un costo storico della bolletta di illuminazione pubblica pari a **57.000 €/anno** iva inclusa, ossia **46.721,31 €**



oltre iva. Considerato che la tariffa energetica per l'illuminazione pubblica, come stabilito dall'Autorità di Regolazione per l'energia Reti e Ambiente (ARERA), prevede, per le utenze in bassa tensione di illuminazione pubblica, una tariffa specifica secondo la quale gli oneri accessori (dispacciamento, trasporto, oneri generali e di sistema) sono basati solo sulla componente energia (senza spese su componente fissa e potenza impegnata), la cui somma è pari ad oggi a circa 0,087 €/kWh, alla quale tariffa si va a sommare il costo dell'energia elettrica pari attualmente, come media per fascia oraria, a 0,054 €/kWh.

Dalla somma delle due componenti sopra riportate ne deriva una tariffa energetica applicata ai contatori pari a 0,141 €/kWh oltre IVA, quindi è possibile desumere a ritroso il "consumo annuo stimato" pari a:

$$46.721,31 / 0,141 = \mathbf{331.356,80 \text{ kWh}} \quad \mathbf{[R.1]}$$

Dai dati forniti dall'Amministrazione e dalle verifiche fatte a campione sul campo le potenze delle lampade presenti a vapori di sodio (SAP) ai vapori di mercurio (MBF) sono in media di circa 148 W/lampada compresa la potenza degli apparati ausiliari (reattori e accenditori).

Considerata una media annua di ore di accensione pari a 11,5, il "consumo annuo teorico" sarebbe pari a circa:

$$(538 \times 148 \times 11,5 \times 365) / 1000 = 334.221,74 \text{ kWh} \quad \mathbf{[R.2]}$$

A questo punto confrontando i due risultati R.1 ed R.2, si desume che basando il calcolo sulla potenza delle lampade (formula R.2) il valore è di poco maggiore rispetto al calcolo basato sulla tariffa (formula R.1) in quanto considera anche il consumo ipotetico di lampade attualmente spente o con potenza troppo bassa per la categoria stradale di riferimento. Si desume quindi che per il consumo derivante dalla pubblica illuminazione, è possibile accettare per difetto il dato di spesa di energia elettrica verificato con l'Ente, ossia **46.721,31 €** oltre IVA, e quindi per un consumo storico pre intervento di **331.356,80 kWh**

Oltre alla voce "costi energia elettrica" la spesa che l'Ente ha sostenuto per la pubblica illuminazione come "costi di gestione e manutenzione" (desunto da una media dei costi sostenuti negli ultimi anni tra sostituzione di apparecchi, riparazioni alle linee e quadri elettrici, uso dei mezzi di sollevamento, personale etc.) è pari ad un importo medio per le manutenzioni di 6.710,00 €/anno iva inclusa, ossia **5.500,00 € oltre iva, e di 3.000,00 €/anno oltre iva** come costi di gestione tecnica ed amministrativa.

Il totale di "spesa annua PRE INTERVENTO" per la pubblica illuminazione è quindi pari a:

$$46.721,31 + 5.500,00 + 3.000,00 = \mathbf{55.221,31 \text{ € oltre IVA}} \quad \mathbf{[R.3]}$$

### 3.1.4. Prospetto dei consumi storici su un periodo di 20 anni

L'andamento dei prezzi dal 2004 al 2017 (dati riportati dall'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas – AEEG), ha subito un incremento che è possibile approssimare linearmente pari al 2,87% annuo. Nella fattispecie il costo annuo delle bollette (pari a 46.721,31 € oltre IVA per il primo anno), può essere considerato crescente in un prospetto sviluppato in 20 anni, come riportato nella seguente tabella:

Anno	(€)
1	46.721,31
2	48.062,21
3	49.441,60
4	50.860,57
5	52.320,27
6	53.821,86
7	55.366,55
8	56.955,57
9	58.590,19
10	60.271,73
11	62.001,53
12	63.780,97
13	65.611,49
14	67.494,54
15	69.431,63
16	71.424,32
17	73.474,20
18	75.582,91
19	77.752,14
20	79.983,62

La stima sopra riportata comporterebbe per le casse Comunali un sensibile aumento di spesa energetica nei prossimi 20 anni.

### **3.2.INTERVENTI DI ADEGUAMENTO MINIMI RICHIESTI NELLA RIQUALIFICAZIONE DELL'IMPIANTO**

L'evoluzione dei sistemi di illuminazione a LED ha permesso una loro maggiore competitività rispetto ai prodotti tradizionali a scarica. La riduzione dei costi e la maggiore efficienza delle sorgenti luminose, arrivata a superare i 140 lm/W, unitamente alla disponibilità di ottiche performanti ed adattabili alle varie geometrie stradali, ha reso praticabile l'utilizzo del LED nell'illuminazione pubblica.

I vantaggi sono:

- Accensione istantanea
- Luce bianca con elevata resa di colore
- Maggiore efficienza della sorgente luminosa durante la regolazione
- Riduzione delle reti dorsali
- Minor costo della manutenzione ordinaria

Gli svantaggi sono:

- Maggior costo iniziale
- Maggiore sensibilità alle sovratensioni
- Manutenzione straordinaria più costosa

Il maggior costo iniziale viene compensato dal minor consumo energetico, mentre la sensibilità alle sovratensioni può essere contenuta con un'adeguata scelta dei componenti e con soluzioni impiantistiche nella protezioni dai contatti indiretti che permettono il funzionamento corretto degli apparecchi di protezione contro le sovratensioni. Per contenere i costi della manutenzione ordinaria è necessario agire sulla scelta degli apparecchi da installare, scegliendo, ad esempio, armature non sigillate in fabbrica ma che diano la possibilità di sostituire i componenti.

In seguito agli interventi di miglioramento dell'impianto di illuminazione dovranno essere soddisfatti i seguenti requisiti minimi:

- Messa a norma dei quadri elettrici;
- Classificazione della rete viaria secondo la norma UNI 11248:2012;
- Raggiungimento dei requisiti illuminotecnici previsti dalla norma UNI EN 13201;
- Riduzione della potenza totale dell'impianto e del consumo energetico dello stesso;
- Utilizzo di sorgenti LED;

- Riduzione di flusso luminoso.

L'adeguamento dell'impianto prevedrà la sostituzione dei quadri elettrici non a norma con nuovi quadri elettrici installati in nuove carpenterie stradali in vetroresina ove necessario. All'interno dei quadri elettrici saranno contenute le apparecchiature per la protezione magnetotermica differenziale delle linee di alimentazione in uscita.

I corpi illuminanti non conformi alla Legge Regionale n. 8/2005 dovranno essere sostituiti mantenendo forme e dimensioni simili all'esistente e mantenendo tipologie simili lungo tutto il tratto stradale, salvo differenti indicazioni da parte dell'Amministrazione Comunale o impossibilità tecnico-normative.

Si dovrà, inoltre, evitare una illuminazione sovrabbondante evitando illuminamenti e luminanze massime maggiori di 1,25 volte il limite per la categoria illuminotecnica prevista.

Qualora fosse necessaria la sostituzione dei sostegni esistenti, si dovrà mantenere la stessa colorazione del palo esistente e sostituire il tratto di cavo che dalla dorsale porta al corpo illuminante, utilizzando cavi FG7R/FG7OR di sezione minima 2,5 mmq.

Per le protezioni contro i contatti indiretti sarà adottata una soluzione che garantisca la protezione delle persone e migliori la protezione delle apparecchiature contro le sovratensioni. Negli impianti di classe I è obbligatorio prevedere protezioni differenziali in cascata tra loro e selettive.

La durata massima prevista per i lavori è pari a 120 giorni (vedi elaborato 003\_cronoprogramma delle fasi attuative – GEN\_GE\_P\_CP\_\_003\_1).

### **3.3. ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI**

La scelta attuale del progetto come sopra descritto deriva dal confronto di alcune alternative progettuali che nel corso dello studio sono poi state abbandonate o modificate in funzione del peso in vantaggi e svantaggi che le stesse comportavano. La scelta definitiva sembra essere pertanto la scelta migliore da molti punti di vista e senz'altro la più adeguata. Nello studio effettuato sono state considerate differenti alternative progettuali che indagavano fattori specifici rivelatisi non significativi; la scelta principale ha, quindi, riguardato l'individuazione della sostituzione delle lampade tradizionali con la tecnologia a LED. L'analisi e il confronto tra le due tecnologie ha evidenziato i punti di seguito descritti. Vantaggi dell'illuminazione a LED contro la tradizionale illuminazione pubblica a vapori di sodio:

*Risparmio energetico:*

- a parità di illuminazione, con la tecnologia LED si ha un **risparmio energetico > al 50%**.

#### *Qualità della luce:*

- La luce emessa dalle lampade al sodio è gialla, non corrispondente al picco della sensibilità dell'occhio umano: i colori non sono riprodotti fedelmente ed è quindi necessaria più luce per garantire una visione sicura.
- I LED emettono luce bianca fredda, che permette di raggiungere un'illuminazione sicura per gli utenti della strada (abbassa i tempi di reazione all'imprevisto), con minor consumo di energia. La luce bianca attraversa molto meglio la nebbia, rendendo i veicoli più visibili. Inoltre i LED aumentano anche la qualità delle immagini catturate dalle telecamere di sicurezza.
- L'indice di resa colorimetrica (CRI) indica la fedeltà di riproduzione dei colori: per le lampade al sodio è pari a 20, per le lampade LED è pari a 80.
- L'attuale indirizzo di legare la tecnologia LED all'illuminazione stradale deriva anche dalle ultime scoperte scientifiche in campo percettivo: gli studi sulla visibilità con luce bianca si basano sul fatto che a seconda della luminanza utilizziamo o meno tutti gli apparati percettivi del nostro occhio (coni e bastoncelli). I risultati indicano che sono da preferire le sorgenti luminose con spettro prevalente nella banda del blu, come i LED, senza richiedere elevati valori di luminanza. Le lampade al sodio ad alta pressione presentano uno spettro centrato nella banda del rosso, molto al di fuori del picco di sensibilità dell'occhio umano. Si può quindi affermare che con le lampade al sodio occorre aumentare la potenza luminosa del 50% per garantire una visione sicura.

#### *Inquinamento luminoso:*

- Le lampade al sodio, essendo omnidirezionali, diffondono la luce in tutte le direzioni ed è necessario dotare il lampione di parabola per recuperarne metà: l'efficienza luminosa finale è il 50% di quella emessa.
- Il LED è direzionale per costruzione ed emette un fascio luminoso definito, a 90°, da 90 lumen/watt (alimentazione a 350mA) e quindi riduce al minimo l'inquinamento luminoso. Il LED può essere interfacciato con delle ottiche secondarie per restringere il fascio luminoso.

In conclusione, la lampada al sodio, per qualità della luce, efficacia della proiezione e inquinamento luminoso, risulta essere inferiore alla lampada LED.

#### *Durata:*

- La vita utile dei sistemi a LED è stimata in 50.000-100.000 ore (10-20 anni, per un uso di 12 ore al giorno) contro le 4000-5000 ore (11-14 mesi) delle lampade al sodio ad alta pressione.

- Secondo stime, dopo 50.000-100.000 ore la luminosità dei sistemi a LED scende al 70% rispetto al valore iniziale e questo può essere considerato il termine della vita utile del LED.
- L'indice di caduta del flusso luminoso dei LED è quasi nullo dopo 3000 ore di funzionamento, anzi nelle prime 5000 ore aumenta leggermente. I fari al sodio, invece, dopo 3000 ore presentano una riduzione del flusso fino al 40%.

#### Manutenzione:

- I costi di manutenzione degli apparati di illuminazione a LED sono stimati nell'ordine di un decimo rispetto agli impianti al sodio attualmente in uso.

#### Costi:

- I sistemi a LED hanno un costo iniziale maggiore, anche 10 volte, rispetto alle soluzioni tradizionali. Considerando però la maggiore durata, il risparmio energetico e la manutenzione quasi assente, si ha un risparmio netto del 50%.

Nella seguente tabella sono raffrontate direttamente le principali caratteristiche delle due differenti tipologie di illuminazione:

Caratteristiche tecniche	Sodio alta pressione	Led
Temperatura di funzionamento	400-600°C	~50°C
Tempo di accensione	Tipicamente 60 sec	Frazioni di secondo
Tempo di riscaldamento per max luminosità	Da 5 a 10 minuti	Frazioni di secondo
Tempo di ripristino in caso di blackout	2-3 minuti	Frazioni di secondo
Sostituibilità elettronica di controllo	Si	Si
Sostituibilità lampadine	Si	Si
Corrente di innesco	130% max potenza	Non necessario
Sfarfallio o effetto stroboscopico	Possibile	No
<b>Efficienza delle ottiche</b>		
Perdite luminose per presenza schermi protettivi	15% (vetro)	5% (plastica)
Perdite luminose dovute a riflettori	50%	5% (non necessari)
Resa dei colori	40-50	80-90
Emissione Ultravioletti	2-5% della potenza	No
Watt richiesti per ~30lux al suolo (palo 8m)	<b>250</b>	<b>120</b>
<b>Manutenzione</b>		
Durata lampadina prima della rottura (ore)	20.000	100.000
Vita utile lampadina (ore @ 80% dal max)	10.000-14.000	60.000-70.000
Sostituzione Riflettori e Difrattori (ore)	50.000	100.000
<b>Pericolosità</b>		
Pericolo di ustioni	Si	No
Pericolo di scariche elettriche	Si: In accensione lo starter eroga picchi fino a 50.000 Volt AC	No: Le lampadine funzionano a 24 Volt DC
Classificazione come rifiuti speciali	Si: del mercurio è usato come stabilizzante di accensione e scarica	No: le lampade sono certificate ROHS

### **3.4. OPERE MIGLIORATIVE E PIANO DI COMUNICAZIONE**

È possibile prevedere opere migliorative all'interno del progetto definitivo/esecutivo, prevedendo il finanziamento tramite terzi anche per le opere migliorative, compatibilmente con l'equilibrio economico finanziario dell'operazione.

Rimane a carico dell'Appaltatore l'eventuale analisi approfondita dell'impianto nel corso della progettazione definitiva ed esecutiva, così come la definizione di ulteriori interventi di messa a norma che potranno esser presi in esame successivamente dall'Ente come interventi di manutenzione straordinaria, quali ad esempio l'adeguamento di alcuni pali o punti luce che non rispettano le altezze o le interdistanze massime, attività, queste ultime, che comporterebbero delle lavorazioni di livello straordinario per il conseguimento del corretto adeguamento illuminotecnico.

Come opere migliorative si intende tutto quanto concorra ad una migliore utilizzazione, gestione, programmazione e riduzione dei consumi dell'impianto, come ad esempio i sistemi di regolazione del flusso luminoso.

Considerata l'importanza dell'intervento che comprende, in estensione, quasi la totalità del centro abitato, si ritiene di notevole importanza la redazione di un piano di comunicazione che coinvolga l'Amministrazione e che informi i cittadini degli importanti adeguamenti che si andranno a porre in opera e dei relativi risultati attesi, fino al raggiungimento finale degli stessi, sia in termini economici che energetico ambientali.

Lo stesso Piano comprenderà la stesura di alcuni documenti informativi e divulgativi come ad esempio un Manifesto di pubblicità iniziale sui lavori della pubblica illuminazione da apporre nelle bacheche dell'Ente, delle info-grafiche da inserire nella pagina facebook del Comune durante i vari stati di avanzamento dell'iter e delle opere, ed attività partecipative come riunioni o incontri con i cittadini.

### **3.5. STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE**

Gli interventi oggetto della proposta di miglioramento dell'efficienza degli impianti di pubblica illuminazione non ricadono tra quelli per i quali è prevista la sottoposizione a Verifica di Assoggettabilità o a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) in quanto non rientrano negli interventi in grado di avere un effetto rilevante sull'ambiente. A tal proposito non è prevista l'attivazione di alcuna procedura di screening o di VIA.

## 4. VALUTAZIONE ECONOMICA

### 4.1.1. Stima della potenza delle lampade da sostituire

La potenza media delle lampade da sostituire (ivi inclusi gli apparati ausiliari), in base a quanto riportato al paragrafo 3.1.3. è stata ipotizzata pari a circa 148 Watt.

Statisticamente ed anche dall'analisi dei casi studio, è possibile immaginare per un primo calcolo preliminare dei risparmi, che a tali lampade si possano sostituire lampade LED da 45 Watt (che considerando anche i consumi dei sistemi ausiliari può arrivare all'incirca a 50 W). Ovviamente in sede di progetto definitivo verrà eseguito un rilievo approfondito tale da verificare, oltre alla potenza delle lampade, anche l'altezza e la distanza dei corpi illuminanti, nonché la categoria delle strade su cui insistono gli stessi.

### 4.1.2. Stima dei risparmi ottenibili e delle spese di gestione

Per calcolare il risparmio ottenibile è quindi necessario, in prima approssimazione, calcolare i consumi post intervento e la relativa bolletta. Considerato quanto esposto al capitolo 3 ed al paragrafo 4.1.1, il nuovo parco lampade potrebbe consumare annualmente:

- $544^1$  (lampade) x 50 (Watt) x 9 (ore medie giornaliere di funzionamento inclusa la riduzione del flusso luminoso) x 365 (gg) / 1000 = **89.352,00 kWh**;

Per quanto riguarda invece la tariffa energetica, in virtù del fatto che per la pubblica illuminazione c'è la possibilità di attivare una tipologia di tariffa specifica denominata "Tariffa BTIP – per Utenze in bassa tensione di illuminazione pubblica", la società concessionaria si occuperà del servizio di adeguamento alla suddetta tariffa in sede di progettazione esecutiva con la ricerca del miglior prezzo per la stazione appaltante. Tale tariffa, che si basa, per tutti gli oneri accessori (trasporto, dispacciamento, oneri di sistema e generali etc.) solo sulla Quota Energia, senza Quota fissa e Quota potenza, è pari a 0,087 €/kWh; ad essa va aggiunta la quota per l'energia elettrica che attualmente, come utilizzo medio nelle fasce orarie è pari a 0,054, per un totale di 0,141 €/kWh + iva.

La spesa annua in bolletta post intervento sarà quindi pari a

$$89.352,00 \times 0,141 = \mathbf{12.598,63 \text{ €}}$$

Rispetto al costo annuo ante operam di 46.721,31 €, il risparmio ottenuto sarebbe pari a

---

<sup>1</sup> Il parco lampade attuale è di 538 punti luce a cui si aggiungeranno altri 6 punti luce a LED già appaltati dall'Ente.



$$46.721,31 - 12.598,63 = \mathbf{34.122,67 \text{ €}} \text{ oltre IVA} \quad \mathbf{[R.4]}$$

Oltre al risparmio sopra menzionato, verranno contabilizzati anche i relativi costi di gestione e manutenzione pari a:

$$(5.500,00 + 3.000,00) = \mathbf{8.500,00 \text{ €}} \text{ oltre IVA} \quad \mathbf{[R.5]}$$

Per un totale di:

$$[R.4] + [R.5] = 34.122,67 + 8.500,00 = \mathbf{42.622,67 \text{ €/anno}} \text{ oltre IVA} \quad \mathbf{[R.6]}$$

Successivamente alla realizzazione delle opere si stima che gli interventi di manutenzione ordinaria potranno essere sicuramente inferiori a quelli attuali grazie alla durabilità della tecnologia led. L'importo stimato per gli interventi di manutenzione è pari a 5.000,00 €/anno, ivi inclusi il servizio di pronto intervento e le operazioni di manutenzione programmata e reportistica. Si ipotizzano ulteriori interventi di manutenzione programmata intorno al 6°, 11° e 16° anno per verifiche e/o sostituzione alimentatori per un importo di 10.000,00 € per annualità.

Le attività di gestione tecnica amministrativa e finanziaria, determinano invece tutte le spese operative del progetto, quali a titolo esemplificativo: monitoraggio back office e verifica giornaliera degli impianti, gestione del contratto, gestione dei subappalti e delle manutenzioni, gestione delle forniture e magazzino, gestione delle bollette. Per tali attività si stima un ulteriore costo interno di 3.000,00 €/anno.

#### **4.1.3. Stima dei costi**

Nel rispetto di quanto stabilito all'articolo 23 comma 5 del D.Lgs 50/2016 e all'articolo 22 del D.P.R. 207/2010 l'importo dei lavori è stato determinato applicando alle quantità caratteristiche che individuano i lavori in oggetto, i corrispondenti costi standardizzati determinati:

- a) sulla base di parametri desunti da interventi similari realizzati in zona;
- b) prendendo a riferimento i prezzi unitari fissati dal prezzario regionale;
- c) utilizzando prezzi standard di riferimento riportati su pubblicazioni nazionali.

Applicando a ciascuno degli elementi caratteristici individuati i relativi costi standardizzati, è stato ottenuto il Calcolo Sommario della Spesa, presente come ulteriore elaborato.

Inoltre, i prezzi delle singole lavorazioni contengono anche i costi per l'attuazione dei piani di sicurezza.

Per quanto riguarda il costo della sostituzione delle lampade a led, comprensivo di fornitura e posa in opera, si è valutato un prezzo unitario di 370 €/lampada. L'importo totale della sostituzione (considerando 522 punti luce anziché 538 in virtù dei 16 punti luce sulla SP 636 già appaltati dal Comune) è quindi pari a **193.140,00 €**.

Per quanto riguarda il restyling e/o aggiunta di alcuni punti luce e la relativa messa a norma si ipotizzano alcuni interventi di adeguamento il cui costo totale stimato è pari ad ulteriori 11.000,00 €.

Si prevede anche un intervento di manutenzione e messa a norma o sostituzione integrale sui quadri elettrici, per un costo medio di circa 1.500,00 € per 6 quadri (considerando che l'adeguamento del 7° quadro afferente alla SP 636 è già stato appaltati dal Comune) . Costo stimato pari a 9.000,00 €.

Infine sarà necessaria l'installazione di sistemi di monitoraggio e relativa programmazione dei Quadri elettrici necessari per le verifiche annuali, per un costo medio di circa 1.060,00 € per 7 quadri. Costo stimato pari a 7.420,00 €.

Il costo sommario dell'intervento è pari a:

$(193.140,00 + 11.000,00 + 9.000,00 + 7.420,00) = 220.560,00 \text{ €}$  **[C.1]**

Oltre al costo previsto per gli oneri della sicurezza pari a 8.000,00 €

**Per un importo totale dei lavori di 228.560,00 €**

#### **4.1.4. Fattibilità economica dell'intervento<sup>2</sup>**

La E.S.Co. *NEXT – Nuove Energie per il Territorio S.r.l.* propone di svolgere l'operazione attraverso il finanziamento tramite terzi. A fronte di ciò **la NEXT si impegna a garantire un risparmio minimo sulla componente energia a favore del Comune pari al 12%**, ossia:

$46.721,31 \times 12\% = 5.606,55 \text{ oltre iva (6.840,00 iva inc.)}$  **[R.7]**

L'eventuale **ricavo annuo a favore della ESCo**, al lordo dell'ulteriore ribasso economico che si andrà ad offrire in sede di gara, sarebbe pari alla "spesa annua pre intervento" [R.3], decurtata della spesa annua post intervento e decurtata ulteriormente del risparmio minimo, ossia:

$[R.6] - [R.7] = 42.622,67 - 5.606,55 = 37.016,12 \text{ €/anno oltre IVA}$

A fronte di tali ricavi base, il soggetto Concessionario sosterrà costi relativi ai precedenti lavori, forniture e servizi nonché le spese per la manutenzione ordinaria e programmata (sostituzione alimentatori, rotture, malfunzionamenti, servizio di gestione e pronto intervento ecc.) e la gestione operativa, per un **periodo di gestione pari ad anni 20.**

In definitiva, a fronte dei suddetti ricavi annui, la NEXT affronterà dei costi annui di gestione ed i costi di investimento relativi alla realizzazione delle opere di efficientamento per le quali, ne deriva una bancabilità

---

<sup>2</sup>La fattibilità dell'operazione è analizzata in dettaglio nel **Piano Economico Finanziario Asseverato** allegato al progetto.

dell'operazione, come rappresentato nel Piano Economico finanziario Asseverato allegato al presente progetto di fattibilità.

I risultati saranno garantiti dalla ESCo tramite un Contratto di Rendimento Energetico che ne assicura e garantisce l'esito (vedi "bozza di convenzione" allegata al presente progetto di fattibilità); nel caso in cui il consumo energetico post intervento fosse superiore a quello dichiarato in sede di gara, la stessa ESCo vedrà trattenersi, in proporzione al mancato risultato, la quota di sovra-consumo dal canone.

#### 4.1.5. Verifica della convenienza per l'Ente pubblico

Si riporta innanzitutto uno schema riassuntivo con il raffronto della spesa ante e post intervento a carico del Comune.

<b>SPESE ANNUE ANTE OPERAM (oltre iva)</b>		<b>SPESE ANNUE POST OPERAM (oltre iva)</b>	
<i>Bollette</i>	€ 46.721,31	<i>CANONE ESCo</i>	€ 49.614,76
<i>Manutenzione</i>	€ 5.500,00		
<i>Gestione</i>	€ 3.000,00		
<b>TOTALE</b>	<b>€ 55.221,31</b>	<b>TOTALE</b>	<b>€ 49.614,76</b>

Il beneficio pubblico può essere valutato sotto molteplici aspetti:

- Risparmio base nei 20 anni – risparmio minimo del 12% sulla componente energia pari ad € 6.840,00 iva inc.;
- Risparmio dopo il ventesimo anno - dopo il ventesimo anno, visto che la vita utile dei led potrebbe esser garantita per 14/15 anni circa e quindi considerato un secondo intervento manutentivo da parte del privato, il risparmio a favore dell'Ente non sarà solo pari al 12%, bensì, in virtù della conclusione del rapporto concessorio, pari al 12% più il risparmio energetico che precedentemente afferiva al Canone della ESCo, per un valore totale di circa 39.729,22 € oltre iva.
- Nessun costo di investimento per la realizzazione delle opere di efficientamento energetico della pubblica illuminazione; la Sostenibilità Finanziaria per l'amministrazione e/o gli utenti viene garantita dal fatto che l'amministrazione deve impegnare unicamente le somme già attualmente adibite alla spesa per la pubblica illuminazione, difatti l'intero investimento sarà poi a carico totale della E.S.Co.;
- Trasferimento dei rischi al privato - l'allocazione dei Rischi per la progettazione, costruzione e manutenzione viene trasferita al concessionario, ai sensi dell'art. 180 del Codice, tale per cui il recupero degli investimenti e dei costi sostenuti dall'operatore economico, per eseguire il lavoro e fornire il servizio, dipende dall'effettiva esecuzione dei lavori e del servizio nonché, dal rispetto dei livelli di qualità contrattualizzati. In particolare il rischio legato alla gestione dei lavori o dei servizi

sul lato della domanda o sul lato dell'offerta o di entrambi, viene trasferito interamente al concessionario; anche il rischio finanziario è a totale carico del privato, che comunque sarà garantito da una Bancabilità del Progetto che appare altamente sicura in quanto il flusso di cassa già nei primi 5 anni equivale integralmente all'investimento iniziale (ipotesi cautelativa, migliorabile nel caso in cui il risparmio energetico garantito dal Concessionario sia superiore a quello stimato nel presente studio di fattibilità), considerando sia la cifra annuale a disposizione della pubblica amministrazione per la quota manutenzione che la quota derivante dal risparmio energetico;

- Costi/Benefici per la collettività – l'analisi appare evidentemente positiva in considerazione di un netto miglioramento del servizio senza un incremento del carico economico. Tra i benefici è importante menzionare, oltre all'adeguamento illuminotecnico della rete stradale, anche i benefici indiretti come la sicurezza notturna, il sensibile abbattimento di CO2 in atmosfera dovuto al risparmio energetico effettuato etc.
- Messa a norma e sicurezza – nel corso della durata della concessione l'Ente avrà la possibilità di effettuare interventi di manutenzione straordinaria e mettere a norma ed in sicurezza le eventuali linee elettriche più vetuste, tale da ammodernare l'intero impianto, con l'utilizzo del risparmio minimo del 12% e dell'eventuale ribasso d'asta, senza superare le somme attualmente a bilancio per la pubblica illuminazione.

## 5. MATRICE DEI RISCHI

### 5.1. PREMESSA

Di seguito si riporta una descrizione della tipologia e del grado di rischio commisurato al partenariato per l'efficientamento e la gestione degli impianti di pubblica illuminazione del Comune di Moricone.

Per la valutazione del rischio si utilizza una scala da 1 a 5 con i seguenti significati:

- **1 rischio molto basso**

la probabilità che si verifichi l'evento rischioso è molto bassa o remota e le clausole contrattuali atte a gestire il rischio sono molto forti.

- **2 rischio basso**

la probabilità che si verifichi l'evento rischioso è bassa anche se possibile e le clausole contrattuali atte a gestire il rischio sono molto forti.

- **3 rischio medio**

la probabilità che si verifichi l'evento rischioso è bassa e le clausole contrattuali atte a gestire il rischio sono forti, ma è possibile che si determini una condizione in cui si manifestano ritardi nella esecuzione delle opere e costi aggiuntivi limitati.

- **4 rischio alto**

la probabilità che si verifichi l'evento rischioso è bassa e le clausole contrattuali atte a gestire il rischio lasciano comunque la possibilità che si determinino ritardi nella esecuzione delle opere nonché maggiori esborsi.

- **5 rischio molto alto**

la probabilità che si verifichi l'evento rischioso è media e le clausole contrattuali atte a gestire il rischio lasciano comunque la possibilità che si determinino ritardi nella esecuzione delle opere nonché maggiori esborsi.

## **5.2. ANALISI DELLA DOMANDA E DELL'OFFERTA**

Al fine di analizzare domanda e offerta, innanzitutto, è necessario definire il tipo di opera da realizzare in project financing. Le opere in PF possono essere definite in tre modi, opere "fredde", "calde" e "tiepide".

Nel nostro caso ricadiamo nella fattispecie delle opere "calde" ossia quegli interventi pubblici di rilevanza imprenditoriale che non necessitano di finanziamento pubblico, o quanto meno solo in piccola parte, in quanto si ammortizzano direttamente con i flussi di cassa generati dal Canone di risparmio energetico e di gestione. Per maggiore chiarezza riportiamo anche la definizione di opere "fredde" che sono quelle opere non suscettibili di ritorni diretti ma che hanno una funzione sociale predominante rispetto a quella economica (ad esempio la realizzazione di una strada o un edificio pubblico), e di opere "tiepide", simili alle opere "calde", ma che necessitano in parte di una contribuzione pubblica per avere dei tempi di rientro ragionevoli dell'investimento privato.

In merito alle opere "calde", nel nostro caso, parliamo di un contratto di rendimento energetico in cui l'opera si ripaga grazie al risparmio che la ditta concessionaria riuscirà a garantire all'Ente; tale risparmio equivale, in tutto o in una parte consistente, al Canone di remunerazione dell'investimento.

Domanda e offerta in tali casistiche sono difficilmente variabili, a differenza di altri Project financing in cui invece possono variare e determinare un rischio elevato all'investimento. Basti pensare ad esempio ad una opera pubblica come un parcheggio, o un impianto sportivo. Ambedue le destinazioni d'uso sono soggette ad un utilizzo dell'opera stessa da parte di clienti privati e quindi i ricavi dipenderanno dall'affluenza o meno di utilizzatori terzi dell'opera.

Nel caso dell'illuminazione pubblica parliamo di una opera esistente che va efficientata, la domanda non può diminuire in quanto si tratta di un servizio pubblico essenziale (l'illuminazione notturna) e che non può essere dismesso. Tutt'al più potrebbe incrementare laddove si necessiti di aumentare nel tempo le zone illuminate. L'offerta riguarderebbe in questo caso un servizio standardizzato, ossia la realizzazione di linee con sostegni e nuovi punti luce che non può differire da quanto imposto dalla normativa del settore. Inoltre i suddetti interventi sarebbero aggiuntivi e quindi rientrerebbero nelle casistiche degli interventi extra canone, così come disciplinato agli artt.16 e 17 della bozza di convenzione.

### 5.3. I RISCHI

Tra le diverse classificazioni dei rischi di un progetto di finanza, non essendo possibile sviluppare un approccio standard per la valutazione del livello di rischio, viste le caratteristiche tecnico-tecnologiche delle opere da finanziare, verrà utilizzato il seguente elenco dei rischi finalizzato a redigere la successiva matrice di rischio.

<b>Rischio di progettazione e programmazione</b>	Ritardi nella consegna del progetto esecutivo
	Varianti che diano ritardi o costi aggiuntivi
	Errori e/o omissioni di progettazione
<b>Rischio di costruzione</b>	Ritardo nella consegna dell'opera
	Ritardo dovuto a sospensioni
	Incremento costi di costruzione
	Indisponibilità di elementi di produzione
	Disservizio nell'attività di costruzione e difformità rispetto al progetto
	Inadempimenti contrattuali di fornitori e subappaltatori
	Inaffidabilità o inadeguatezza delle tecnologie utilizzate
<b>Rischio finanziario</b>	Bancabilità del concessionario e dell'opera
	Durata supporto finanziario
<b>Rischio di domanda</b>	Variabilità in diminuzione della domanda non dipendente dalla qualità
	Presenza di alternative più convenienti per gli utenti
	Cicli di business
	Nuove tendenze del mercato
<b>Rischio di disponibilità o Rischio della fase</b>	Approvvigionamento limitato di forniture
	Manutenzione straordinaria, non preventivata,

<b>operativa</b>	derivante da errori progettuali o di costruzione
	Disservizi di gestione per indisponibilità di struttura da mettere a disposizione dei servizi da erogare.
	Rischio di performance e Ricavi inferiori alle attese

- **Rischio di progettazione e programmazione**

È connesso alla sopravvenienza di necessari interventi di modifica del progetto, derivanti da errori o omissioni di progettazione, tali da incidere significativamente su tempi e costi di realizzazione dell'opera.

Il progetto viene proposto dai concorrenti per cui il rischio connesso ad una errata progettazione è totalmente in capo al concorrente aggiudicatario.

- **Rischio di costruzione**

Il Rischio di costruzione è quello legato al ritardo nei tempi di consegna, al non rispetto degli standard di progetto, all'aumento dei costi, a inconvenienti di tipo tecnico nell'opera e al mancato completamento dell'opera. In tale categoria generale di rischio è possibile distinguere i seguenti rischi specifici:

- rischio di commissionamento, ossia che l'opera non riceva l'approvazione, da parte di altri soggetti pubblici o della collettività (portatori d'interessi nei confronti dell'opera da realizzare), necessaria per procedere alla realizzazione, con conseguenti ritardi nella realizzazione e insorgere di contenziosi.

Data la tipologia di procedura adottata che prevede la presentazione in fase di gara di un progetto da parte degli offerenti, la fase di approvazione delle opere da realizzare avviene direttamente durante la valutazione dei progetti da parte della commissione di gara.

Il soggetto pubblico portatore di interessi è l'amministrazione comunale che nel capitolato e nei punteggi di valutazione esprimerà le necessarie indicazioni affinché il progetto ottemperi i propri interessi nei confronti delle opere da realizzare.

- rischio amministrativo, connesso al notevole ritardo o al diniego nel rilascio di autorizzazioni (pareri, permessi, licenze, nulla osta, etc.) da parte di soggetti pubblici e privati competenti, con conseguenti ritardi nella realizzazione.

Anche in questo caso la natura delle opere da realizzare è tale che il rischio di un ritardo nell'ottenimento di permessi è molto basso, in quanto il soggetto principalmente interessato dal rilascio dei permessi è la stessa Amministrazione comunale, committente delle opere.

- rischio espropri, connesso a ritardi da espropri o a maggiori costi di esproprio per errata progettazione e/o stima.

Le opere da realizzare sono tutte su suolo pubblico e non sono previste situazioni di esproprio che possono far variare i valori economici di gara od i tempi di esecuzione delle opere.

- rischio di inadempimenti contrattuali di fornitori e subappaltatori, connesso a ritardi o a maggiori costi o cambio delle ditte o forniture scelte.

Le ditte subappaltatrici e i fornitori sono selezionate in base al rispetto delle normative vigenti e per questo non sono previste situazioni di errore nella scelta dei suddetti stakeholder; la presenza di molteplici operatori sul mercato di riferimento in quanto a forniture e manodopera lascia spazio ad eventuali subentri o sostituzioni di ditte inadempienti, riducendo il rischio ad un livello basso.

- **Rischio finanziario**

Si concretizza nel mancato reperimento delle risorse di finanziamento a copertura dei costi e nei tempi prestabiliti o in un aumento dei tassi di interesse e/o di mancato rimborso di una o più rate di finanziamento, con conseguente aumento dei costi o impossibilità di proseguire nell'operazione.

Peraltro i soggetti che verranno selezionati in base al bando, oltre a possedere i requisiti tecnico-economici stabiliti dal disciplinare di gara, dovranno produrre un piano economico-finanziario a dimostrazione della sostenibilità dell'operazione, con particolare riguardo alla disponibilità del necessario finanziamento.

- **Rischio di domanda**

Il Rischio di domanda è quello legato ai diversi volumi di domanda del servizio che il Gestore deve soddisfare, ovvero, il rischio legato alla mancanza di utenza e, quindi, di flussi di cassa.

Data la tipologia di attività, che prevede la corresponsione di un canone omnicomprensivo da parte del Comune commisurato al risparmio energetico rispetto ai consumi storici, e non quindi la percezione di una tariffa a carico degli utenti, in funzione degli effettivi consumi, non sussiste "rischio di domanda".

- **Rischio della fase operativa**

È quello legato alla capacità, da parte del Gestore, di erogare le prestazioni contrattuali pattuite, sia per volume che per standard di qualità previsti.

In tale categoria generale di rischio è possibile distinguere i seguenti rischi specifici:

- rischio di manutenzione programmata, non preventivata, derivante da una progettazione o costruzione non adeguata, con conseguente aumento dei costi.
- Questo rischio si può manifestare ancora una volta se le performance delle apparecchiature installate non corrispondono a quanto indicato nelle schede tecniche delle apparecchiature. Le



garanzie del gestore e del fornitore di apparecchiature garantiscono ampiamente dal rischio di sostenere costi per una manutenzione programmata.

- rischio di performance, ossia il rischio che la struttura messa a disposizione o i servizi erogati non siano conformi agli standard tecnici e funzionali prestabiliti, con conseguente riduzione dei ricavi.
- rischio di obsolescenza tecnica, legato ad una più rapida obsolescenza tecnica degli impianti, incidente sui costi di manutenzione.

Il rischio di obsolescenza tecnica è sempre possibile quando si utilizzano tecnologie pur attuali ma in veloce evoluzione tecnica.

Il rischio si potrebbe manifestare sul fatto che sia difficile trovare ricambi per le apparecchiature installate.

Le opere oggetto del bando rientrano nella tipologia di “opere Calde”, ossia con tariffa sufficiente a garantire l’equilibrio economico finanziario. In tale caso infatti non sono previsti supporti finanziari dell’ente (al di fuori delle somme già a bilancio in quanto rientranti nei costi attualmente già sostenuti per la pubblica illuminazione), eccetto per i punti luce aggiuntivi proposti che potrebbero rientrare tra le cosiddette “opere Tiepide”, ossia con tariffa non sufficiente a garantire l’equilibrio economico finanziario, per le quali è prevista un’integrazione dei ricavi, tale da coprire, almeno parzialmente, il sovra costo da sostenere da parte della ditta concessionaria in fase di investimento ed in fase di manutenzione e gestione. Nel modello sono stati individuati tre range di rischio entro cui verrà valutata la rischiosità del progetto. Per essere efficace un range di rischio deve avere le seguenti caratteristiche:

- **Completezza.** Il range è completo perché misura tutte le componenti nelle quali si può suddividere il concetto di rischio creato dal progetto;
- **Campo di sicurezza.** Il range deve avere un campo di sicurezza entro cui la rischiosità del progetto può essere gestita. Il valore estremo del range massimo di sicurezza viene chiamato (overload, overrange) e indica il valore oltre il quale il rischio non può essere più gestito.
- **Sensibilità.** Il range è “sensibile” perché riesce a valutare qualsiasi variazione di rischio al variare della probabilità all’interno del modello. In questo modo riesce a valutare la flessibilità del modello che dipende dalla velocità nel rispondere ai mutamenti di scenario, con interventi organizzativi interni e esterni.

Definito l’impatto per ciascuna variabile si è proceduto a definire il range di Rischio moltiplicando l’impatto per la probabilità di accadimento.

<b>MATRICE DEI RISCHI</b>	<i>Tipologia di rischio</i>	<i>Impatto (I)</i>	<i>Probabilità (P)</i>	<i>Range di rischiosità(I x P)</i>
<b>Rischio di</b>	Ritardi nella consegna del	Medio (3)	Molto bassa (1)	3

<b>progettazione e programmazione</b>	prog esecutivo			
	Varianti che diano ritardi o costi aggiuntivi	Basso (2)	Bassa (2)	4
	Errori e/o omissioni di progettazione	Medio (3)	Molto bassa (1)	3
<b>Rischio di costruzione</b>	Ritardo nella consegna dell'opera	Basso (2)	Molto bassa (1)	2
	Ritardo dovuto a sospensioni	Medio (3)	Bassa (2)	6
	Incremento costi di costruzione	Medio (3)	Bassa (2)	6
	Indisponibilità di elementi di produzione	Molto Basso (1)	Bassa (2)	2
	Disservizio nell'attività di costruzione	Medio (3)	Molto bassa (1)	3
	Inadempimenti contrattuali di fornitori e subappaltatori	Basso (2)	Bassa (2)	4
	Inaffidabilità o inadeguatezza delle tecnologie utilizzate	Medio (3)	Molto bassa (1)	3
<b>Rischio finanziario</b>	Bancabilità del concessionario	Medio (3)	Molto bassa (1)	3
	Durata supporto finanziario	Molto Basso (1)	Bassa (2)	2
<b>Rischio di domanda</b>	Variabilità della domanda non dipendente dalla qualità	Molto basso (1)	Molto bassa (1)	1
	Presenza di alternative più convenienti per gli utenti	Molto basso (1)	Molto bassa (1)	1
	Cicli di business	Molto basso (1)	Molto bassa (1)	1
	Nuove tendenze del mercato	Molto basso (1)	Molto bassa (1)	1
<b>Rischio di</b>	Approvvigionamento	Basso (2)	Bassa (2)	4

<b>disponibilità o</b>	limitato			
<b>Rischio della fase operativa</b>	Manutenzione straordinaria, non preventivata, derivante da errori progettuali o di costruzione	Medio (3)	Bassa (2)	6
	Disservizi di gestione	Medio (3)	Bassa (2)	6
	Rischio di performance e Ricavi inferiori alle attese	Alto (4)	Bassa (2)	8

Range impatto: molto basso, basso, medio, alto, molto alto (1-2-3-4-5)

Range probabilità: molto bassa, bassa, media, alta, molto alta (1-2-3-4-5)

Range di rischiosità: molto basso (1-4), basso (5-8), medio (9-12), alto (13-16), molto alto (17-20).

#### **5.4. CONCLUSIONE**

I Rischi individuati generano sempre Range di rischiosità bassi, anche per le modeste dimensioni del territorio comunale. Non si ritiene quindi necessario, in questa fase, adottare alcuna tipologia di gestione del rischio (mitigazione, superamento etc.) potendoli accettare nella loro totalità.