

# PROGETTO DI FATTIBILITA'

HERA LUCE S.r.l.

Socio Unico Hera S.p.A.  
C.F./ P. IVA 02074861200  
Reg. Imp. FC 299017/2004  
Capitale Sociale int. Vers. € 1.000.000,00



UFFICIO INGEGNERIA E SVILUPPO

TIMBRO E FIRMA

DESCRIZIONE

Project financing per i lavori di riqualificazione ed adeguamento normativo e per la gestione impianti di pubblica illuminazione del Comune di MISANO ADRIATICO (RN)

COMMITTENTE

COMUNE DI MISANO ADRIATICO (RN)

PROGETTISTA

A. Battistini

Relazione

SCALA: --

FILE: Relaz\_tecnica.pdf

0.2

ELABORATO

## RELAZIONE TECNICA

REV	DATA	DESCRIZIONE MODIFICHE	REDATTO	APPROVATO
01	10/04/17	1 <sup>a</sup> Emissione	Paolucci	Battistini

## SOMMARIO

1	PREMESSA.....	1
2	OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI .....	3
2.1	Norme Nazionali e regionali .....	3
2.3	Norme Tecniche.....	4
3	CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI.....	5
4	CARATTERISTICHE FUNZIONALI E TECNICHE DEI LAVORI DA REALIZZARE .....	11
5	DESCRIZIONE DEGLI INTEVENTI PREVISTI.....	12
5.1	Generalità .....	12
5.2	L'intervento di riqualificazione "in numeri" .....	12
5.3	Sostituzione degli attuali apparecchi illuminanti di tipo stradale con altri di caratteristiche analoghe dotati di tecnologia led .....	14
5.4	Sostituzione degli attuali apparecchi a globo/sfera con altri dotati di tecnologia led; .....	15
5.5	Sostituzione degli attuali apparecchi di arredo urbano con altri di caratteristiche analoghe dotati di tecnologia led .....	15
5.6	Sostituzione di apparecchi di tipologia varia (artistici, apparecchi ad incasso, proiettori etc) con altri di caratteristiche analoghe dotati di tecnologia led.....	16
5.7	Sostituzione delle lanterne semaforiche con altre di caratteristiche analoghe dotate di tecnologia led.....	17
5.8	Sostituzione di n.3 quadri di alimentazione .....	18
5.9	Rifacimento di n.11 quadri elettrici .....	18
5.10	Rifacimento di 2.000 m di linea elettrica .....	18
6	Caratteristiche tecniche degli interventi .....	19
6.1	Caratteristiche tecniche delle sorgenti led .....	19
7	CRONOPROGRAMMA .....	20
8	SOSTENIBILITA' AMBIENTALE E COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA DELL'INTERVENTO.....	21
8.1	Qualità e provenienza dei materiali.....	21
9	ANALISI COSTI BENEFICI .....	21
9.1	I benefici.....	22
9.2	Il valore dei costi e benefici attesi .....	22
10	ELABORATI PROGETTUALI .....	23





## 1 PREMESSA

La presente relazione illustra il progetto di fattibilità tecnica ed economica, elaborato costitutivo della proposta di Project Financing promossa da **Hera Luce** per le opere di “Concessione per la gestione, conduzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, fornitura di energia elettrica, compreso progettazione e realizzazione di interventi di miglioramento dell’efficienza energetica e di adeguamento alle prescrizioni normative degli impianti di illuminazione pubblica sul territorio del Comune di Misano Adriatico (RN)”.

La proposta consiste nell’attuare e gestire un piano di efficientamento energetico finalizzato alla riduzione dei costi di esercizio e manutenzione degli impianti di pubblica illuminazione del Comune di Misano Adriatico oltreché alla loro messa in sicurezza. L’intervento prevede inoltre opere di miglioramento, ripristino e finitura degli impianti esistenti.

Gli obiettivi principali dell’intervento sono:

- la riduzione dei consumi energetici e conseguenti risparmi economici relativi all’illuminazione pubblica, rispettando o/e adeguando, ove l’attuale posizione dei punti luminosi lo permette, i livelli di illuminamento richiesti in base alla classificazione delle strade mediante l’installazione di sorgenti luminose ad alta efficienza (tecnologia LED);
- la riduzione dei costi di manutenzione dell’illuminazione pubblica ricorrendo all’utilizzo di sorgenti luminose con maggiore vita media;
- La riduzione del flusso disperso in conformità alla L.R. Emilia Romagna n. 19/2003 e successiva D.G.R. n 1732/2015 in materia di inquinamento luminoso;
- la conversione e riqualificazione architettonica degli apparecchi di illuminazione del centro storico attraverso soluzioni di relamping / refitting;
- il rifacimento di alcuni impianti aventi criticità manutentive ed impiantistiche;
- l’installazione di nuovi punti luce ove richiesto dal Comune;
- la riqualificazione degli impianti lampeggianti
- il raddrizzamento dei sostegni di corpi illuminanti non verticali;
- la verifica e messa in sicurezza dell’impianto, con particolare riferimento ai quadri elettrici, alla protezione dei contatti diretti/indiretti;
- l’aumento della sicurezza per il traffico stradale veicolare al fine di ridurre gli incidenti e migliorare la visibilità della segnaletica stradale orizzontale e verticale;
- migliorare la percezione di sicurezza fisica e psicologica delle persone, avendo una migliore uniformità di illuminazione ed una conseguente riduzione dei punti in ombra, che inducono sempre un certo stato di insicurezza;
- l’integrazione architettonica diurna e notturna degli impianti nel territorio comunale;
- la qualità della vita sociale con l’incentivazione delle attività serali;
- la migliore fruibilità degli spazi urbani secondo i criteri di destinazione urbanistica;
- l’illuminazione adeguata delle eccellenze architettoniche e ambientali aumentando l’interesse verso le stesse con scelta opportuna del colore, della direzione e dell’intensità della luce, in rapporto alle costruzioni circostanti;
- la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> equivalenti mediante il miglioramento dell’efficienza globale di impianto mediante l’uso di sorgenti luminose a maggior efficienza;



PROGETTO DI FATTIBILITA' – RELAZIONE TECNICA

- la riduzione dei rischi connessi all'utilizzo della luce artificiale con particolare riferimento al rischio di abbagliamento ed al rischio fotobiologico.

Al fine di valutare la consistenza degli interventi da effettuare, si è preso a riferimento la base-line dei consumi degli anni precedenti e il censimento della rete di illuminazione pubblica. Tale dato presenta il punto di partenza per la redazione del presente progetto che ha lo scopo di:

- valutare le caratteristiche prestazionali dei punti luce esistenti;
- determinare i costi gestionali dell'impianto;
- stimare i costi di efficientamento dei punti luce con sostituzione dei corpi illuminanti attuali con apparecchi a LED;
- valutare i costi gestionali post-intervento di riqualificazione.

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica preliminare intende quindi definire l'entità dell'intervento finalizzato alla riqualificazione della rete di illuminazione pubblica comunale.



## 2 OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI

Per la stesura del presente elaborato sono state prese a riferimento le norme e le leggi vigenti relative agli impianti elettrici ed affini, in particolare:

### 2.1 Norme Nazionali e regionali

- **Legge n.186 1 marzo 1968** “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni, e impianti elettrici ed elettronici”;
- **D.P.R. n.462 22 ottobre 2001** “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.;
- **D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008** “Regolamento concernente l’attuazione dell’art. 11-quaterdecis, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”;
- **D.Lgs. n. 81 del 09 aprile 2008** “Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- **L.R. n.19 del 29 settembre 2003** “Norme in materia di riduzione dell’inquinamento luminoso e di risparmio energetico”;
- **D.G.R. n.1732 del 12 novembre 2015** “Terza direttiva per l'applicazione dell'art.2 della Legge Regionale n. 19/2003 recante Norme in materia di riduzione dell'Inquinamento Luminoso e di risparmio energetico”.
- **D.Lgs. n.50 del 18 aprile 2016** “Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull’aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure di appalto, degli enti erogatori nel settore dell’acqua, dell’energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture”.



## 2.3 Norme Tecniche

- **CEI 0-2** "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- **CEI 17-13/1** "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per la bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS)";
- **CEI 17-13/3** "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per la bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi ove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)";
- **CEI 64-8** "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua";
- **CEI 64-8/7** "Impianti di illuminazione situati all'esterno";
- **UNI 11248** "Illuminazione stradale – selezione delle categorie illuminotecniche";
- **UNI EN 13201** "Illuminazione stradale";
- **UNI 10819:1999** "Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione delle dispersioni verso l'alto del flusso luminoso";
- **UNI 11431:2001** "Luce e illuminazione. Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso";
- **UNI EN 40** "Pali per illuminazione pubblica".



### 3 CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI

Lo stato di fatto della rete di illuminazione pubblica del Comune di Misano Adriatico, a marzo 2017, si basa sui dati sommari aggregati per via forniti dal Comune stesso e sui successivi approfondimenti di verifica e rilievi effettuati direttamente dagli scriventi.

Dall'analisi di tali dati si evince che:

- sul territorio il Comune si configura come proprietario della quasi totalità degli impianti di illuminazione pubblica;
- quasi tutti gli impianti sono caratterizzati da situazioni di obsolescenza e necessitanti di adeguamento.

Di seguito riportiamo la sintesi dei dati del censimento dell'impianto di illuminazione Pubblica del Comune.

Dati generali della rete	Totale
Quadri elettrici e sottoquadri	89
Punti luce	5.329
Impianti semaforici	65

Tab. 3.1

Dal censimento si evince che tutti i quadri sono dotati di interruttore crepuscolare.

	Totale
Punti luce	5.329
Impianti semaforici	65
Potenza nominale [kW]	619,6
Ore medie funzionamento PL	4.196
Ore medie funzionamento IS	8.760
Stima Energia consumata annua [kWh]	2.701.575

Tab 3.2

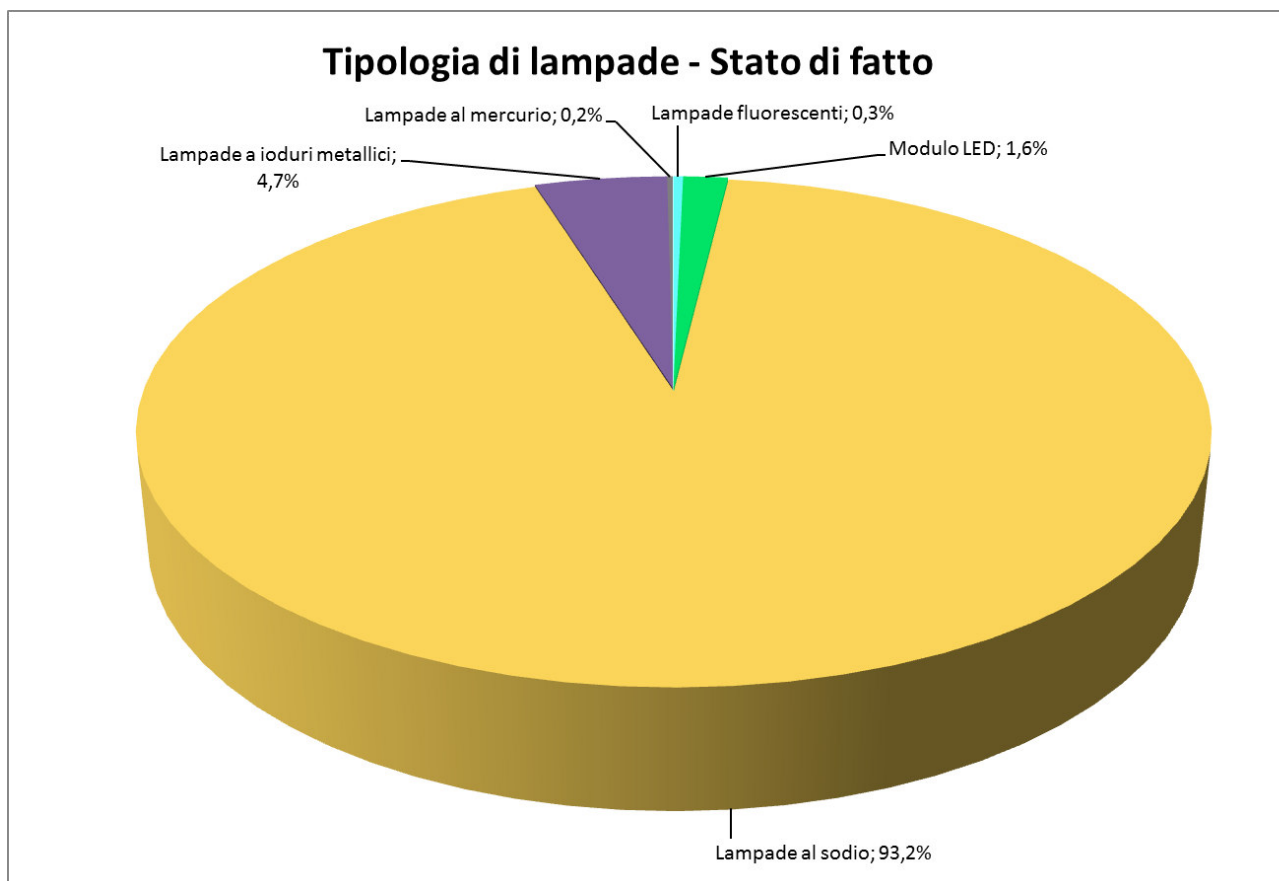




Analizzando le sorgenti luminose installate negli impianti dislocati sul territorio, si osserva che almeno la maggior parte è rappresentata da lampade a Vapori di sodio.

Tab 3.3

Suddivisione per tipologia di lampada	Totale
Lampade fluorescenti	16
Modulo LED	73
Lampade al sodio	4.336
Lampade a ioduri metallici	217
Lampade al mercurio	10
<b>Totale punti luce</b>	<b>5.329</b>

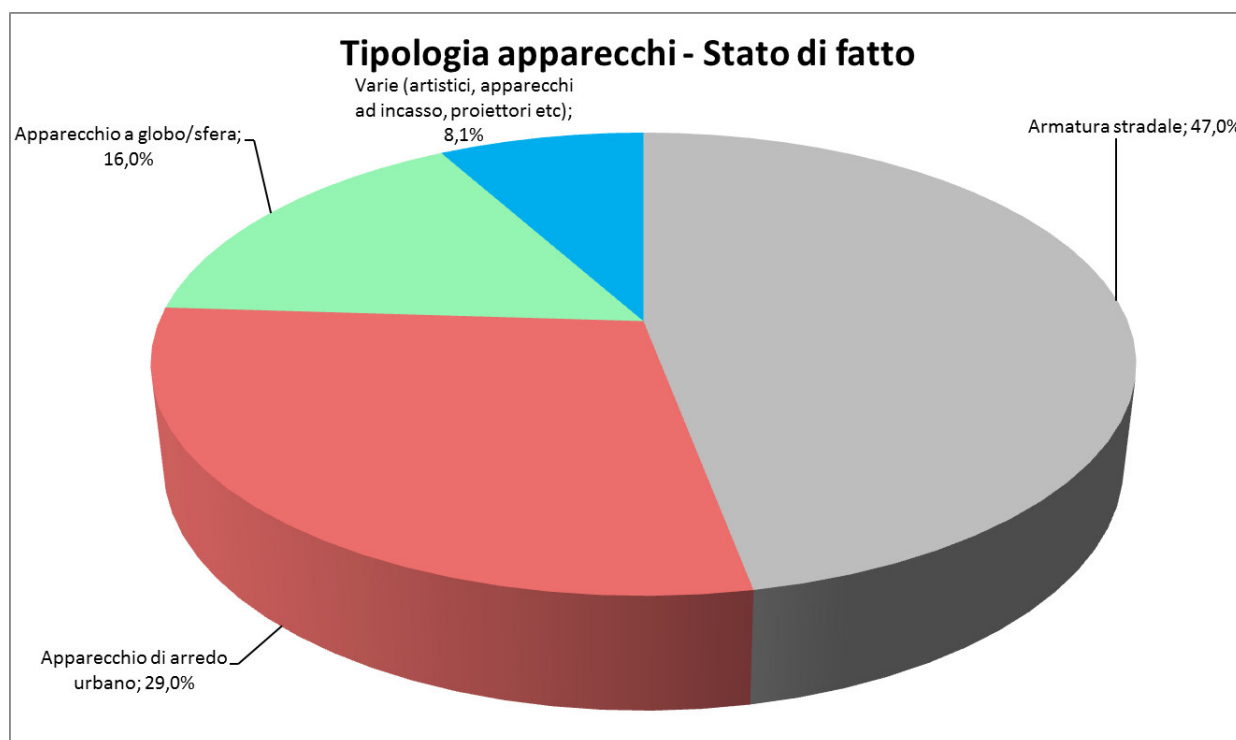




La tipologia degli apparecchi presenti sul territorio è così suddivisibile:

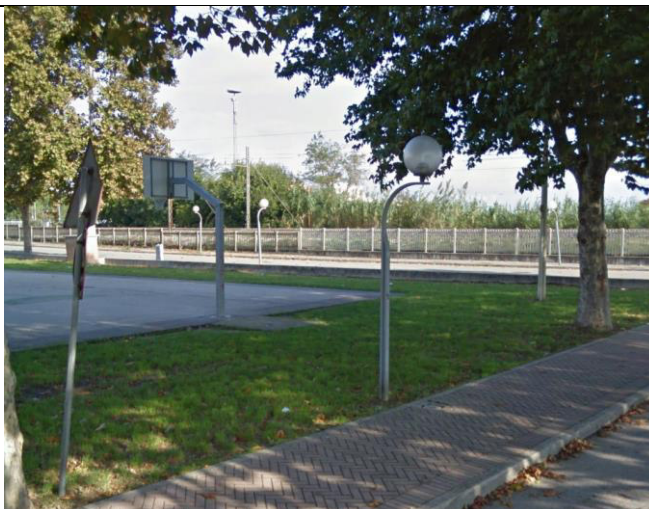
Tab 3.4

Tipologia apparecchi	Totale
Armatura stradale	2.506
Arredo urbano	850
Apparecchio a globo/sfera	1.543
Varie (artistici, apparecchi ad incasso, proiettori etc)	430
<b>Totale</b>	<b>4.899</b>



Di seguito si presenta un report fotografico rappresentativo degli apparecchi attualmente installati:

*Tab 3.5*



Apparecchio a globo/sfera



Arredo urbano



Armatura stradale



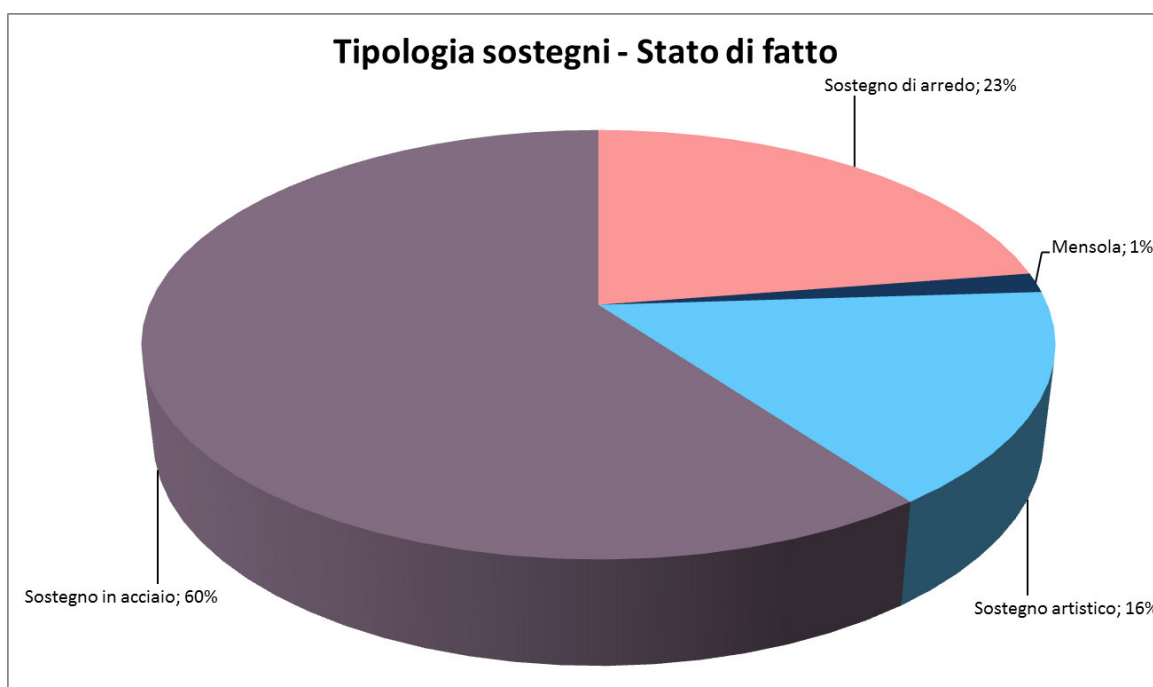
Lantern artistic



I sostegni dedicati all'illuminazione pubblica sono rappresentati per circa il 60% dei casi da pali in acciaio zincato, per il 23 % da sostegni di arredo e per il 16 % da sostegni artistici; il restante 1% è costituito da installazioni a parete a mensola.

*Tab 3.6*

Suddivisione per materiale di sostegno	Totale
Sostegno di arredo	1.200
Mensola	79
Sostegno artistico	850
Sostegno in acciaio	3.200
<b>Totale</b>	<b>5.329</b>





## 4 CARATTERISTICHE FUNZIONALI E TECNICHE DEI LAVORI DA REALIZZARE

Tutte le scelte relative all'illuminazione pubblica sono effettuate alla luce delle indicazioni della L.R. Emilia Romagna n. 19/2003 e successiva D.G.R. n 1732/2015 in materia di inquinamento luminoso.

La proposta progettuale prevede la sostituzione della quasi totalità degli apparecchi illuminanti presenti sul territorio comunale con nuove sorgenti luminose a tecnologia LED ed interventi di parziale o completo rifacimento di alcuni quadri di alimentazione degli impianti di illuminazione pubblica poiché in uno stato di evidente obsolescenza e di alcuni tratti di linea elettrica. Gli apparecchi installati dovranno garantire il rispetto delle norme illuminotecniche di settore ove possibile, oppure le stesse performance illuminotecniche di quelle esistenti e migliorarle dove necessario per garantire una maggior sicurezza stradale.

I vantaggi conseguibili attraverso la proposta progettuale possono riassumersi nei seguenti punti:

- maggiore efficienza in termini di lumen/watt rispetto alle altre sorgenti tradizionali;
- possibilità di regolazione del flusso luminoso riducendone l'emissione nelle ore notturne (periodo con minor esigenze illuminotecniche) pur mantenendo l'uniformità dell'illuminazione del tratto stradale;
- sostituzione degli attuali punti luce e l'unificazione delle tipologie di lampade installate sul territorio comunale ottimizzando l'illuminazione della carreggiata e garantendo un miglioramento del comfort visivo;
- riduzione dei costi energetici in funzione della significativa diminuzione della potenza installata;
- riduzione dei costi di gestione per la manutenzione dovuta all'installazione di sorgenti luminose con una vita media stimata molto superiore (stimata in 4/5 volte) di quella delle lampade attualmente installate;
- riduzione dell'inquinamento luminoso mediante l'impiego di apparecchi illuminanti "FULL CUT OFF";
- riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> immesse nell'atmosfera grazie a minori consumi energetici.



## 5 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI

### 5.1 Generalità

Il Progetto prevede, nella sostanza, i seguenti interventi.

- a) Sostituzione degli attuali apparecchi illuminanti di tipo stradale con altri di caratteristiche analoghe dotati di tecnologia led;
- b) Sostituzione degli attuali apparecchi a globo/sfera con altri dotati di tecnologia led;
- c) Sostituzione degli attuali apparecchi di arredo urbano con altri di caratteristiche analoghe dotati di tecnologia led;
- d) Sostituzione di apparecchi di tipologia varia (artistici, apparecchi ad incasso, proiettori etc) con altri di caratteristiche analoghe dotati di tecnologia led
- e) Sostituzione delle lanterne semaforiche con altre di caratteristiche analoghe dotate di tecnologia led
- f) Sostituzione di n.3 quadri di alimentazione
- g) Rifacimento di n.11 quadri elettrici.
- h) Rifacimento di 2.000 m di linea elettrica

### 5.2 L'intervento di riqualificazione "in numeri"

Di seguito riportiamo la sintesi dei dati descrittivi dell'intervento di riqualificazione energetica degli impianti di illuminazione pubblica del Comune.

Tab 5.1

Numero apparecchi totali installati sul territorio comunale	5.329
Numero apparecchi da rimuovere	300
Numero apparecchi sostituiti con nuovi apparecchi a led	4.699
Numero impianti semaforici sostituiti con nuovi apparecchi a led	65



Tab 5.2

Quantità	Tipologia di lampada	Potenza nominale unitaria [W]	Potenza nominale totale [kW]
<b>Armature Stradali</b>			
1.466	Sodio AP	100	146,6
960	Sodio AP	150	144
80	Sodio AP	250	20
<b>Apparecchi di arredo urbano</b>			
1543	Sodio AP	70	108,01
<b>Apparecchi a globo/sfera</b>			
850	Sodio AP	70	59,5
<b>Varie (segnapasso, faretti, apparecchi ad incasso, proiettori etc)</b>			
27	Modulo LED	58	1,57
77	Fluorescenti	36	2,77
96	Sodio AP	70	6,72
45	Sodio AP	100	4,5
185	Sodio AP	150	27,75
<b>Lanterne semaforiche</b>			
65	Incandescenza	70	4,55
<b>TOTALE</b>			
5.364			525,97





### 5.3 Sostituzione degli attuali apparecchi illuminanti di tipo stradale con altri di caratteristiche analoghe dotati di tecnologia led

Riferimento punto a) del paragrafo 5.1;

L'intervento propone la sostituzione di tutti gli apparecchi stradali esistenti con apparecchi equivalenti ma equipaggiati con tecnologia led.

Al fine di determinare gli effettivi risparmi di energia si consideri che sulle lampade esistenti, anche considerato lo stato di obsolescenza, si conteggia una perdita dovuta al reattore ed alimentatore pari al 15%.

Il progetto prevede inoltre che su ogni apparecchio sia impostato un profilo di dimmerazione per la riduzione notturna del flusso luminoso al 30%, in modo da ottenere un ulteriore risparmio energetico durante le ore notturne (periodo caratterizzato da un minor flusso veicolare).

Tab 5.3

ANALISI ENERGETICA ed ECONOMICA				
DESCRIZIONE	ex-ante	ex-post	Risparmio	% di risparmio
Numero lampade	2.506	2.506		
Potenza nominale complessiva in kW	310,6	168,6	142,0	46%
Totale annuo energia consumata [kWh/anno]	<b>1.584.003,6</b>	<b>597.614,9</b>	<b>986.388,7</b>	<b>62%</b>
Costo energia [€/kWh]			0,17	
Totale annuo risparmio post intervento [€]			<b>€ 170.645,25</b>	

L'analisi energetica per il calcolo dei consumi è stata eseguita considerando nello stato attuale un funzionamento medio dell'illuminazione pubblica pari a 4196 h/anno. Per la situazione ex-post si è considerato lo stesso numero di ore totali. Di cui la metà (2150) in regime di dimmerazione totale al 30%.



## 5.4 Sostituzione degli attuali apparecchi a globo/sfera con altri dotati di tecnologia led;

### Riferimento punto b) del paragrafo 5.1;

L'intervento propone la sostituzione di tutti gli apparecchi a globo/sfera esistenti con apparecchi equipaggiati con tecnologia led.

Attualmente i corpi illuminanti sono disposti a quinconce su pali bassi ed al fine di migliorare l'illuminamento medio percepito si prevede di eliminare 300 punti luce e di sostituire i restanti con apparecchi stradali posizionati su sostegni di altezza maggiore.

Al fine di determinare gli effettivi risparmi di energia si consideri che sulle lampade esistenti, anche considerato lo stato di obsolescenza, si conteggia una perdita dovuta al reattore ed alimentatore pari al 15%.

Il progetto prevede inoltre che su ogni apparecchio sia impostato un profilo di dimmerazione per la riduzione notturna del flusso luminoso al 30%, in modo da ottenere un ulteriore risparmio energetico durante le ore notturne (periodo caratterizzato da un minor flusso veicolare).

Tab 5.4

ANALISI ENERGETICA ed ECONOMICA				
DESCRIZIONE	ex-ante	ex-post	Risparmio	% di risparmio
Numero lampade	850	550		
Potenza nominale complessiva in kW	59,5	24,8	34,8	58
Totale annuo energia consumata [kWh/anno]	303.439,2	87.712,6	215.726,6	71%
Costo energia [€/kWh]			0,17	
Totale annuo risparmio post intervento [€]			€ 37.320,71	

L'analisi energetica per il calcolo dei consumi è stata eseguito considerando nello stato attuale un funzionamento medio dell'illuminazione pubblica pari a 4196 h/anno. Per la situazione ex-post si è considerato lo stesso numero di ore totali. Di cui la metà (2150) in regime di dimmerazione totale al 30%.

## 5.5 Sostituzione degli attuali apparecchi di arredo urbano con altri di caratteristiche analoghe dotati di tecnologia led

### Riferimento punto c) del paragrafo 5.1;

L'intervento propone la sostituzione di tutti gli apparecchi di arredo urbano con apparecchi equivalenti ma equipaggiati con tecnologia led.



Al fine di determinare gli effettivi risparmi di energia si consideri che sulle lampade esistenti, anche considerato lo stato di obsolescenza, si conteggia una perdita dovuta al reattore ed alimentatore pari al 15%.

Il progetto prevede inoltre che su ogni apparecchio sia impostato un profilo di dimmerazione per la riduzione notturna del flusso luminoso al 30%, in modo da ottenere un ulteriore risparmio energetico durante le ore notturne.

Tab 5.5

<b>ANALISI ENERGETICA ed ECONOMICA</b>				
<b>DESCRIZIONE</b>	<b>ex-ante</b>	<b>ex-post</b>	<b>Risparmio</b>	<b>% di risparmio</b>
Numero lampade	1543	1543		
Potenza nominale complessiva in kW	108,0	84,1	23,9	22%
Totale annuo energia consumata [kWh/anno]	<b>550.831,4</b>	<b>298.169,5</b>	<b>252.661,9</b>	<b>46%</b>
Costo energia [€/kWh]			0,17	
Totale annuo risparmio post intervento [€]			<b>€ 43.710,50</b>	

L'analisi energetica per il calcolo dei consumi è stata eseguito considerando nello stato attuale un funzionamento medio dell'illuminazione pubblica pari a 4196 h/anno. Per la situazione ex-post si è considerato lo stesso numero di ore totali. Di cui la metà (2150) in regime di dimmerazione totale al 30%.

## **5.6 Sostituzione di apparecchi di tipologia varia (artistici, apparecchi ad incasso, proiettori etc) con altri di caratteristiche analoghe dotati di tecnologia led**

**Riferimento punto d) del paragrafo 5.1;**

L'intervento propone la sostituzione di alcuni apparecchi di differenti tipologie con apparecchi equivalenti ma equipaggiati con tecnologia led.

Al fine di determinare gli effettivi risparmi di energia si consideri che sulle lampade esistenti, anche considerato lo stato di obsolescenza, si conteggia una perdita dovuta al reattore ed alimentatore pari al 15%.

Il progetto prevede inoltre che su ogni apparecchio sia impostato un profilo di dimmerazione per la riduzione notturna del flusso luminoso al 30%, in modo da ottenere un ulteriore risparmio energetico durante le ore notturne.



Tab 5.6

ANALISI ENERGETICA ed ECONOMICA				
DESCRIZIONE	ex-ante	ex-post	Risparmio	% di risparmio
Numero lampade	430	430		
Potenza nominale complessiva in kW	43,3	40,6	2,8	6%
Totale annuo energia consumata [kWh/anno]	<b>218.141,7</b>	<b>168.031,9</b>	<b>50.109,8</b>	<b>23%</b>
Costo energia [€/kWh]			0,17	
Totale annuo risparmio post intervento [€]			<b>€ 8.668,99</b>	

## 5.7 Sostituzione delle lanterne semaforiche con altre di caratteristiche analoghe dotate di tecnologia led

Riferimento punto e) del paragrafo 5.1;

L'intervento propone la sostituzione di tutte le lanterne semaforiche esistenti alimentate con lampade ad incandescenza con apparecchi equivalenti ma equipaggiati con tecnologia led.

Al fine di determinare gli effettivi risparmi di energia si consideri che sulle lampade esistenti, anche considerato lo stato di obsolescenza, si conteggia una perdita dovuta al reattore ed alimentatore pari al 15%.

Tab 5.7

ANALISI ENERGETICA ed ECONOMICA				
DESCRIZIONE	ex-ante	ex-post	Risparmio	% di risparmio
Numero lampade	65	65		
Potenza nominale complessiva in kW	4,55	1,56	2,99	65,7%
Totale annuo energia consumata [kWh/anno]	<b>45.159</b>	<b>14.075,57</b>	<b>31.083,55</b>	<b>68,8%</b>
Costo energia [€/kWh]			0,17	
Totale annuo risparmio post intervento [€]			<b>€ 5.377,45</b>	



## **5.8 Sostituzione di n.3 quadri di alimentazione**

### **Riferimento punto f) del paragrafo 5.1;**

Si prevede la sostituzione integrale di tre quadri di alimentazione che si presentano in condizioni di eccessiva vetustà. Verrà pertanto realizzato:

- Basamento in cls atto ad ospitare cassetta in vetroresina;
- Cassetta in vetroresina a due scomparti, per contatore energia ed apparecchiature elettriche;
- Apparecchiature elettriche per alimentazione e sezionamento linee in partenza per i corpi illuminanti, comprensivo di orologio astronomico ed interruttore crepuscolare.
- Allacciamento del quadro alle linee esistenti in partenza per i corpi illuminanti;
- Rimozione e smaltimento del quadro esistente

## **5.9 Rifacimento di n.11 quadri elettrici**

### **Riferimento punto g) del paragrafo 5.1;**

La presente proposta prevede il rifacimento di 11 quadri elettrici che presentano condizioni non ottimali al fine di migliorarne il funzionamento.

La riqualificazione dei quadri comporterà la sostituzione dei componenti caratterizzati da obsolescenza, delle apparecchiature danneggiate o non funzionanti e l'installazione di orologi astronomici in grado di regolare l'orario di accensione e spegnimento dell'impianto al fine di conseguire ulteriori efficientamenti e risparmi nella gestione dell'impianto di pubblica illuminazione.

## **5.10 Rifacimento di 2.000 m di linea elettrica**

### **Riferimento punto h) del paragrafo 5.1;**

La sostituzione delle attuali lampade tradizionali con nuove lampade a sorgente LED riduce notevolmente la potenza impegnata complessiva e di conseguenza, la potenza necessaria su ogni linea di alimentazione dei corpi illuminanti.

In pratica, tutti i parametri di attenzione per le linee elettriche (temperatura del cavo e dell'isolante, dissipazione dell'energia, perdite di carico, ecc.) migliorano sensibilmente con la sola sostituzione della sorgente luminosa.

Non si ritengono pertanto necessari particolari interventi sui cavi esistenti, ad eccezione del rifacimento di alcuni tratti di linea elettrica che si ritiene non idonea. L'adeguamento dei tratti interesserà per circa 2000 m su strada asfaltata.

I tratti saranno oggetto ai seguenti interventi:

- Rimozione dell'attuale linea;
- Realizzazione di nuova linea elettrica in cavo tramite scavo e posa di cavidotto interrato;
- Nuove scatole di derivazione per l'alimentazione dei singoli punti luce.



## 6 Caratteristiche tecniche degli interventi

### 6.1 Caratteristiche tecniche delle sorgenti led

Gli apparecchi a tecnologia led proposti avranno le seguenti caratteristiche:

- elevata resa cromatica della luce emessa dalla sorgente, per garantire una visione ottimale e “più naturale” degli ambienti;
- elevata efficienza luminosa, dovuta all’assorbimento di una quantità minore di energia rispetto alle lampade tradizionali;
- possibilità di regolazione del flusso luminoso, riducendo i consumi energetici senza intaccare la temperatura di colore della sorgente;
- riduzione dei costi di manutenzione in virtù della lunga durata.



**COMUNE DI MISANO ADRIATICO (RN)**  
**Project financing per i lavori di riqualificazione ed adeguamento normativo**  
**e per la gestione degli impianti di pubblica illuminazione**

PROGETTO DI FATTIBILITA' – RELAZIONE TECNICA

**7 CRONOPROGRAMMA**

Considerando le fasi di progettazione, esecuzione e collaudo si prevede un tempo complessivo di realizzazione degli interventi di 2 anni.  
A seguire si riporta il cronoprogramma lavori.

Approvazione progetto esecutivo	Settimana 1	1	Settimana 2	2	Settimana 3	3	Settimana 4	4	Settimana 5	5	Settimana 6	6	Settimana 7	7	Settimana 8	8	Settimana 9	9	Settimana 10	10	Settimana 11	11	Settimana 12	12	Settimana 13	1	Settimana 14	2	Settimana 15	3	Settimana 16	4	Settimana 17	5	Settimana 18	6	Settimana 19	7	Settimana 20	8	Settimana 21	9	Settimana 22	10	Settimana 23	11	Settimana 24	12	Settimana 25	1	Settimana 26	2	Settimana 27	3	Settimana 28	4	Settimana 29	5	Settimana 30	6	Settimana 31	7	Settimana 32	8	Settimana 33	9	Settimana 34	10	Settimana 35	11	Settimana 36	12	Settimana 37	1	Settimana 38	2	Settimana 39	3	Settimana 40	4	Settimana 41	5	Settimana 42	6	Settimana 43	7	Settimana 44	8	Settimana 45	9	Settimana 46	10	Settimana 47	11	Settimana 48	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	Settimana 1		Settimana 2		Settimana 3		Settimana 4		Settimana 5		Settimana 6		Settimana 7		Settimana 8		Settimana 9		Settimana 10		Settimana 11		Settimana 12		Settimana 13		Settimana 14		Settimana 15		Settimana 16		Settimana 17		Settimana 18		Settimana 19		Settimana 20		Settimana 21		Settimana 22		Settimana 23		Settimana 24		Settimana 25		Settimana 26		Settimana 27		Settimana 28		Settimana 29		Settimana 30		Settimana 31		Settimana 32		Settimana 33		Settimana 34		Settimana 35		Settimana 36		Settimana 37		Settimana 38		Settimana 39		Settimana 40		Settimana 41		Settimana 42		Settimana 43		Settimana 44		Settimana 45		Settimana 46		Settimana 47		Settimana 48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	Settimana 1		Settimana 2		Settimana 3		Settimana 4		Settimana 5		Settimana 6		Settimana 7		Settimana 8		Settimana 9		Settimana 10		Settimana 11		Settimana 12		Settimana 13		Settimana 14		Settimana 15		Settimana 16		Settimana 17		Settimana 18		Settimana 19		Settimana 20		Settimana 21		Settimana 22		Settimana 23		Settimana 24		Settimana 25		Settimana 26		Settimana 27		Settimana 28		Settimana 29		Settimana 30		Settimana 31		Settimana 32		Settimana 33		Settimana 34		Settimana 35		Settimana 36		Settimana 37		Settimana 38		Settimana 39		Settimana 40		Settimana 41		Settimana 42		Settimana 43		Settimana 44		Settimana 45		Settimana 46		Settimana 47		Settimana 48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	Settimana 1		Settimana 2		Settimana 3		Settimana 4		Settimana 5		Settimana 6		Settimana 7		Settimana 8		Settimana 9		Settimana 10		Settimana 11		Settimana 12		Settimana 13		Settimana 14		Settimana 15		Settimana 16		Settimana 17		Settimana 18		Settimana 19		Settimana 20		Settimana 21		Settimana 22		Settimana 23		Settimana 24		Settimana 25		Settimana 26		Settimana 27		Settimana 28		Settimana 29		Settimana 30		Settimana 31		Settimana 32		Settimana 33		Settimana 34		Settimana 35		Settimana 36		Settimana 37		Settimana 38		Settimana 39		Settimana 40		Settimana 41		Settimana 42		Settimana 43		Settimana 44		Settimana 45		Settimana 46		Settimana 47		Settimana 48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Approvvigionamento materiale																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		



## 8 SOSTENIBILITA' AMBIENTALE E COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA DELL'INTERVENTO

### 8.1 Qualità e provenienza dei materiali

Tutti i materiali sono della migliore qualità, lavorati a regola d'arte, ed inoltre corrispondono esattamente alle prescrizioni del presente capitolato. Rispondono alle norme CEI-UNEL ove queste esistano. Inoltre i materiali e gli apparecchi sono in possesso del marchio CE e per quelli ove è prevista la concessione, del marchio Italiano di qualità (IMQ).

## 9 ANALISI COSTI BENEFICI

All'interno del presente capitolo viene illustrata l'analisi costi-benefici del progetto di fattibilità qui presentato. L'analisi costi-benefici costituisce uno strumento per l'analisi della convenienza economica dei progetti di investimento, il cui scopo consiste nell'individuare e, ove possibile, quantificare i costi e i benefici direttamente o indirettamente associati alla realizzazione di un progetto. Esso si configura come uno strumento di supporto alla decisione pubblica ed è in grado di evidenziare la proposta migliore tra diverse alternative progettuali.

I costi ed i benefici attesi possono essere:

- finanziari, cioè riconducibili ai costi per la realizzazione e gestione del progetto e ai ricavi attesi generati dallo stesso;
- di carattere sociale o ambientale, e quindi riconducibili alle ricadute di tipo socio-economico o all'impatto ambientale delle soluzioni progettuali adottate.

L'effetto finale inoltre può riguardare direttamente il soggetto interessato dalla realizzazione del progetto (costi e benefici interni) oppure soggetti terzi non direttamente coinvolti nel processo decisionale inerente la realizzazione del progetto, come ad esempio, gli effetti di tipo ambientale (costi o benefici esterni o esternalità).

I costi e benefici individuati, per risultare significativi ai fini dell'analisi, devono essere differenziali, cioè determinati sulla base del confronto tra la soluzione in assenza del progetto e la soluzione con il progetto attuato e tra il ricorso alla Finanza di progetto ed altri strumenti di contratto.

Qualora un progetto possa essere realizzato con diverse configurazioni o modalità operative che comportino variazioni in termini di costi e benefici attesi, l'analisi costi-benefici può essere utilizzata anche al fine di porre a confronto i possibili scenari ai fini di selezionare la soluzione che offre i benefici maggiori.

Nel caso in esame, l'analisi-costi-benefici è condotta dal punto di vista del Concedente e permette di determinare e, ove possibile, quantificare i costi e benefici attesi derivanti dalla realizzazione del progetto rispetto alla situazione attuale.





## 9.1 I benefici

I benefici attesi generati dal progetto comprendono sia i benefici interni che le esternalità, poiché l'intervento qui proposto produce un miglioramento a livello ambientale e per la cittadinanza. Di seguito verranno approfonditi quest'ultima tipologia di benefici, poiché la parte economica viene trattata nello specifico elaborato sopra richiamato.

Le esternalità positive hanno prevalentemente ricadute ambientali e legate al comfort e alla sicurezza:

- l'attuazione del progetto consente una riduzione dei consumi energetici, a cui è associata una diminuzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- miglioramento delle condizioni di sicurezza degli impianti grazie all'intervento di riqualifica e di adeguamento normativo;
- miglioramento delle condizioni di illuminazione e maggiore percezione di sicurezza da parte della cittadinanza;
- riduzione dell'inquinamento luminoso, miglioramento del comfort visivo e valorizzazione del patrimonio architettonico con miglioramento del livello di decoro urbano.

## 9.2 Il valore dei costi e benefici attesi

La presente sezione ha lo scopo di quantificare, ove possibile, il valore dei costi e dei benefici attesi descritti nei paragrafi precedenti.

In riferimento ai costi e benefici di tipo ambientale, occorre rilevare che essi si configurano come "beni pubblici", per i quali cioè l'utente finale non paga un prezzo di mercato legato al consumo del bene stesso. In questi casi la quantificazione del valore del beneficio o del costo risulta difficoltosa e richiede di individuare appositi parametri in grado di determinare una possibile quantificazione approssimata del valore. Si sceglie perciò di quantificare questi benefici attraverso l'utilizzo di indici facilmente comprensibili che trasformano il risparmio energetico in due indici di prestazione di tipo ambientale: riduzione TEP e la mancata emissione di CO<sub>2</sub> correlati ai minori consumi.

Di seguito si riporta una tabella in cui sono presentati gli indici pre e post intervento e per il risparmio ottenuto:

Tab 9.1

DESCRIZIONE	ex-ante	ex-post	Risparmio
Potenza nominale complessiva in kW	526,0	319,6	206,4
Totale annuo energia risparmiata [kWh/anno]	2.701.575,00	1.165.604,43	1.535.970,56
TEP [t/anno]	505	218	287
CO <sub>2</sub> [t/anno]	1.089	470	619



## 10 ELABORATI PROGETTUALI

In allegato allo documento “Progetto di Fattibilità – Relazione tecnica” sono compresi i seguenti documenti tecnici:

Tav. 0.1 - 0.9	Planimetria stato di fatto
Tav. 1.1 - 1.9	Planimetria degli interventi
Tav. 2.1 - 2.3	Planimetria di classificazione stradale del territorio comunale – Categorie illuminotecniche in ingresso