

0	09.2016	EMISSIONE	LM	RB	RB/LM
N.	DATA	REVISIONE	DISEGNATO	CONTROLL.	VISTO



# COMUNE SANT'OLCESE

PROPONENTE



LAVORO

INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA E RIQUALIFICAZIONE  
DEGLI IMPIANTI DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE COMPRESIVI DI  
MANUTENZIONE ORDINARIA

DATA  
09.2016

SCALA  
----

PROGETTO  
FATTIBILITÀ

OGGETTO DEL DISEGNO

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA  
BMS.16.17

DISEGNO  
PI.002.RTE

PROGETTISTI INCARICATI



VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA  
TEL. 010.8692345 MAIL INFO@BMS-STUDIO.IT

TIMBRO E FIRMA





# COMUNE DI SANT'OLCESE (GE)

## Relazione Tecnica

## INDICE

Parte 1.-	Premessa.....	3
Parte 2.-	Oggetto.....	4
Parte 3.-	Documenti di riferimento.....	5
3.1.	Leggi .....	5
3.2.	Norme .....	5
Parte 4.-	Interventi Previsti.....	7
4.1.	Efficientamento del sistema di illuminazione.....	7
4.2.	Miglioramento e razionalizzazione del sistema elettrico di illuminazione pubblica .....	14
4.3.	Installazione di un “Sistema di Controllo Accessi” .....	14
4.4.	Sostituzione Pali di I.P.....	16
Parte 5.-	Analisi dei consumi e dei costi attuali.....	18
Parte 6.-	Analisi dei risparmi attesi.....	19

## Parte 1.- Premessa

Il presente documento è stato elaborato in ottemperanza a quanto disposto dall'art.17 del D.P.R. 207/2010, nell'ambito della redazione del "Progetto di fattibilità tecnico economica" per il Project Financig relativo agli "Interventi di manutenzione straordinaria e riqualificazione degli impianti di pubblica illuminazione comprensivi di manutenzione ordinaria e pagamento della bolletta di energia elettrica" presso il Comune di Sant'Olcese (GE) di cui è Proponente la RC Energia ai sensi del 183 comma 15 del D.Lgs. 50/2016.

Il progetto definisce, tra più soluzioni, quella che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e prestazioni da fornire. Il progetto di fattibilità comprende tutte le indagini e gli studi necessari per la definizione degli aspetti di cui al comma 1 dell'Art. 23 del D.Lgs. 50/2016, nonché schemi grafici per l'individuazione delle caratteristiche dimensionali, volumetriche, tipologiche, funzionali e tecnologiche dei lavori da realizzare e le relative stime economiche, ivi compresa la scelta in merito alla possibile suddivisione in lotti funzionali.

La presente relazione deve essere comunque letta congiuntamente con gli altri elaborati di progetto.

## Parte 2.- Oggetto

La presente relazione tecnica descrive le scelte tecniche preliminari attuate per soddisfare le esigenze ed attuare gli obiettivi espressi nella relazione illustrativa. Si propone dunque l'obiettivo di descrivere sinteticamente quali sono gli interventi che dovranno essere attuati sugli impianti di illuminazione pubblica presenti sul territorio del comune di Sant'Olcese e quali soluzioni tecniche sono necessarie per risolvere le maggiori criticità. Definisce tecnicamente gli interventi prioritari e le modalità per il ripristino della funzionalità, per l'efficientamento energetico e per migliorare gli aspetti riconducibili alla sicurezza degli utenti.

La presente relazione riporta anche le prime valutazioni illuminotecniche utilizzate nella redazione della progettazione preliminare degli impianti di illuminazione. Tutte le valutazioni sono state attuate sulla base di dati tecnici reperibili sul mercato.

Per le sole linee elettriche di alimentazione dell'impianto di I.P. sono state impiegate sezioni dei conduttori analoghe a quelle relative ad altre opere già realizzate che utilizzavano tecnologie costruttive analoghe a quella prevista. Tali sezioni offrono ampi margini per la caduta di tensione sulle linee stesse rispetto alle potenze dei corpi illuminanti impiegati. Il dimensionamento esatto degli impianti elettrici dovrà essere effettuato nelle successive fasi di progetto tenendo conto dei requisiti richiesti dalla normativa, con particolare riferimento alla CEI 64-8.

### **Parte 3.- Documenti di riferimento**

Le principali norme tecniche e leggi a cui si è fatto riferimento allo stato attuale e che dovranno essere considerate nelle successive fasi della progettazione sono di seguito elencate.

#### **3.1. Leggi**

Qui di seguito si indicano in modo non esaustivo le principali leggi e regolamenti sia in tema di impianti che in tema di risparmio energetico ed inquinamento luminoso.

- LR Liguria N.22/07 del maggio 2007: “Norme in materia d’energia – Titolo I, III e V” (in particolare, con riferimento alle prescrizioni inerenti il contenimento dell’inquinamento luminoso emesso dalle sorgenti);
- D.lgs. 09/04/2008 n.81: Testo unico sicurezza sul lavoro.

#### **3.2. Norme**

Sempre in modo non esaustivo le principali norme tecniche attuabili sono:

- Norma UNI 11248: “Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche”;
- Norma UNI EN 13201-2: “Illuminazione stradale. Parte 2: Requisiti prestazionali”;
- Norma UNI EN 13201-3: “Illuminazione stradale. Parte 3: Calcolo delle prestazioni”;
- Norma UNI EN 13201-4: “Illuminazione stradale. Parte 4: Metodo di misurazione delle prestazioni fotometriche”;
- Norme UNI 10819: “Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso”;
- Rapporto tecnico CEN/TR 13201-1 del 2004: “Road lighting – Part 1: Selection of lighting classes”;
- CIE 15-2010: Lighting of Roads for Motor and Pedestrian Traffic;
- Norma UNI 11095: “Illuminazione delle gallerie stradali”;
- Guida CIE 88/2004 “Guide for the lighting of road tunnels and underpasses”;
- Guida CIE 88/90 “Guide for the lighting of road tunnels and underpasses” (Superata dalla CIE 88/2004).
- Pubblicazione CIE 115-2010 “Lighting of Roads for Motor and Pedestrian Traffic”.

Sono stati inoltre presi a riferimento i regolamenti, le prescrizioni e le indicazioni relative agli impianti di cui trattasi emanate dai VV.F., ARPAL, ISPESL, ENEL in funzione delle rispettive competenze; nonché tutte le norme UNI e CEI applicabili.

I documenti normativi e/o guide di riferimento, congiuntamente alle varianti e/o errata corrige eventualmente intervenute, sono da intendersi applicabili nella loro edizione in vigore al momento di emissione del presente documento.

L'applicazione di eventuali varianti e/o errata corrige che intervengano dopo l'emissione del presente documento ma prima della realizzazione delle opere potrà essere sottoposta all'attenzione del progettista da parte del soggetto responsabile della costruzione.

## Parte 4.- Interventi Previsti

In relazione a quanto evidenziato nella relazione illustrativa, in ragione delle esigenze del Comune, nell'ambito degli interventi di manutenzione straordinaria ed efficientamento del sistema di I.P., sono stati individuati i seguenti interventi prioritari:

1. Efficientamento del sistema di illuminazione (sostituzione Corpi Illuminanti)
2. Miglioramento e razionalizzazione del sistema elettrico di illuminazione pubblica
3. Installazione di un "Sistema di Controllo Accessi"
4. Sostituzione Pali di I.P.

Nei paragrafi successivi saranno analizzate tecnicamente le soluzioni proposte che dovranno comunque essere approfondite nelle successive fasi di progettazione.

### 4.1. Efficientamento del sistema di illuminazione

Ricordato che l'intervento prevede la sostituzione di circa il 85% delle armature attualmente in esercizio negli impianti che gestisce il Comune e ricordato che rispetto al totale dei corpi illuminanti:

- circa 40% sono equipaggiati con lampade ai vapori di sodio, nella quasi totalità questi presentano una potenza pari a 100 W e 150 W, solo una minima parte presenta potenza pari a 250 W;
- il 55% sono equipaggiati con lampade ai vapori di mercurio che presentano una potenza pari a 80 W e 125 W;

Nel presente paragrafo è stata eseguita un'analisi atta a definire la possibilità di sostituire circa 1300 corpi illuminanti mediante la rimozione dei corpi attuali e la provvista e posa di nuove armature equipaggiate con sorgente LED.

Le lampade ai vapori di mercurio appartengono alla famiglia delle lampade a scarica. Rappresentano ormai una tecnologia obsoleta, ma molto utilizzata per il passato e dunque presente sulla gran parte degli impianti di I.P.. Proprio a causa della elevata presenza di mercurio nel 2003 è entrata in vigore la direttiva comunitaria 2002/95/CE sulla restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche (c.d. Direttiva "RoHS"). Essa ha come effetto la messa al bando delle lampade al mercurio ad alta pressione dal territorio europeo. La vendita e l'installazione di queste lampade è stata vietata a partire dal 2015.

Il bulbo esterno ha tipicamente una forma ellissoidale e la luce emessa ha un colore bianco (3300 - 4200 K).





**Figura 01:** Lampada vapori di mercurio ellissoidale polverata

Le lampade HG necessitano normalmente, per il loro funzionamento, di un sistema di alimentazione che utilizza:

- un alimentatore, che serve a limitare e regolare la tensione
- un accenditore, che serve ad innescare la scarica iniziale
- un condensatore, che serve per il rifasamento

Le caratteristiche tecniche delle lampade HG sono riportate nella seguente Tabella.

Caratteristiche tecniche lampade HG	
Efficienza luminosa	<60 lumen/watt
Indice di resa cromatica	40 - 60
Vita media	7.500 ore
Temperatura di colore	3300 - 4200 K
Potenze	80 a 400 W

Gli apparecchi che utilizzano lampade HG, per distribuire nello spazio la luce emessa dalla sorgente luminosa, utilizzano ottiche "classiche" realizzate in alluminio anodizzato e brillantato, la luce è così distribuita "per riflessione".

I principali vantaggi e svantaggi delle tecnologia HG sono riportati in Tabella.

Vantaggi	Svantaggi
Discreta resa cromatica	Bassa efficienza luminosa
	Durata media
	Difficoltà nello smaltimento

Le lampade ai vapori di sodio appartengono anch'esse alla famiglia delle lampade a scarica. Rappresentano oggi la tecnologia più diffusa e consolidata per l'illuminazione stradale e in tutti quei contesti in cui la qualità della resa cromatica non è l'obiettivo primario.

Il bulbo esterno ha tipicamente una forma tubolare o ellissoidale e la luce emessa ha un colore tendente al giallo (2.000-2.500 K).



**Figura 02:** Lampada vapori di sodio ellissoidale polverata o tubolare trasparente

Anche le lampade SAP necessitano, per il loro funzionamento, di un sistema di alimentazione che utilizza:

- un alimentatore, che serve a limitare e regolare la tensione
- un accenditore, che serve ad innescare la scarica iniziale
- un condensatore, che serve per il rifasamento

Le caratteristiche tecniche delle lampade SAP sono riportate nella seguente Tabella.

Caratteristiche tecniche lampade SAP	
Efficienza luminosa	90-150 lumen/watt
Indice di resa cromatica	20
Vita media	12.000 ore
Temperatura di colore	2.000-2.500 K
Potenze	50 a 1.000 W

Gli apparecchi che utilizzano lampade SAP utilizzano ottiche "classiche" allo stesso modo degli apparecchi che usano lampade HG. V'è osservato come la distribuzione fotometrica di un ottica con lampada ellissoidale sia però differente della distribuzione fotometrica che si avrebbe con la stessa ottica utilizzando una lampada tubolare.

I principali vantaggi e svantaggi delle tecnologia SAP sono riportati in Tabella.

Vantaggi	Svantaggi
Ottima efficienza luminosa	Resa cromatica non ottimale
Buona durata	Difficoltà nello smaltimento
Risparmio energetico	

Completano il parco lampade installate, lampade fluorescenti lineari o compatte, lampade ad incandescenza, lampade a luce miscelata. Queste hanno valore di potenza caratteristici limitati e sono presenti in quantità poco significative, sono dunque di scarso interesse per l'oggetto del lavoro.

Alla luce delle caratteristiche sopra riportate prioritariamente si è scelto di eliminare i punti luce con sorgenti a vapori di mercurio perché rappresentano una tecnologia ormai vietata e con valori di efficienza assolutamente lontani da quello che la tecnologia attuale mette a disposizione sia per quantità, sia in considerazione delle caratteristiche di scarsa resa cromatica. Contestualmente si è deciso di eliminare quota parte delle lampade sodio alta pressione in quelle zone del territorio in cui il Comune vuole fornire un segnale di efficientamento alla popolazione.

Non conoscendo il comportamento fotometrico degli apparecchi oggi presenti sul territorio la comparazione tecnica tra le diverse lampade analizzate può essere effettuata solo mediante l'equivalenza del flusso luminoso espresso in termini di lumen (lm) emesso dal corpo illuminante.

Di fatto gli apparecchi illuminanti tradizionali riducono il flusso luminoso della/e lampade installate, assorbendone una parte e diffondendo il resto. Questa caratteristica viene illustrata da quello che viene definito il rendimento ottico di un apparecchio LOR (= Light Output Ratio), ossia il rapporto tra il flusso totale emesso dall'apparecchio, misurato in determinate condizioni, ed il flusso luminoso emesso dalla/e lampade funzionanti senza apparecchio, misurato nelle stesse condizioni.

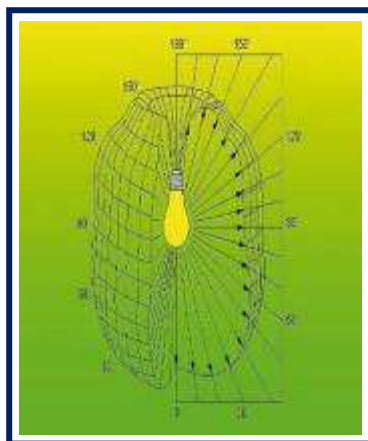


Figura 03: Solido fotometrico di una lampada nuda

Il rendimento, che viene espresso normalmente in percentuale, ha valori che tipicamente per i corpi illuminanti stradali sono pari a circa il 75%. È ovvio che a un maggiore rendimento corrisponde un

maggior sfruttamento della quantità di luce emessa dalla sorgente, ma parallelamente si ha anche un minor controllo sull'emissione di luce: una lampada nuda ha un rendimento del 100%, ma presenta anche una totale assenza di orientamento del flusso luminoso e di riduzione della luminanza.

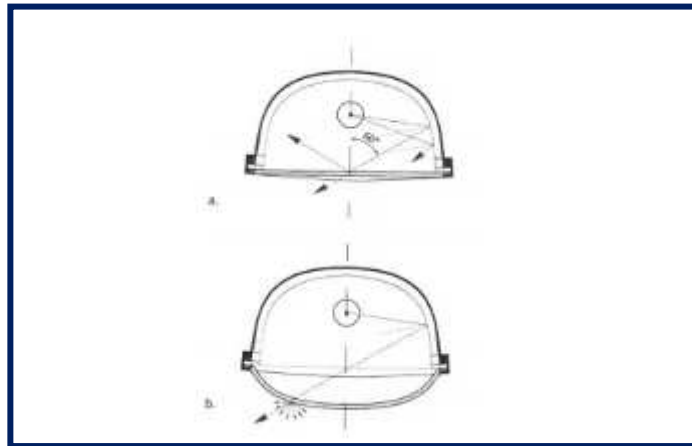


Figura 04: Comportamento ottico di un corpo illuminante stradale

Oltre al rendimento, per gli apparecchi stradali sono importanti anche le componenti "DLOR" (Downward Light Output Ratio) e "ULOR" (Upward Light Output Ratio). Queste componenti individuano la distribuzione del flusso luminoso di un apparecchio nella parte inferiore (detto anche flusso luminoso utile) e superiore. Tipicamente, per corpi illuminati chiusi, la componente inferiore è pari a circa il 90% del flusso complessivamente uscente dall'apparecchio e conseguentemente a fronte di un LOR pari alla 75% l'ULOR risulta pari a ca 70%.

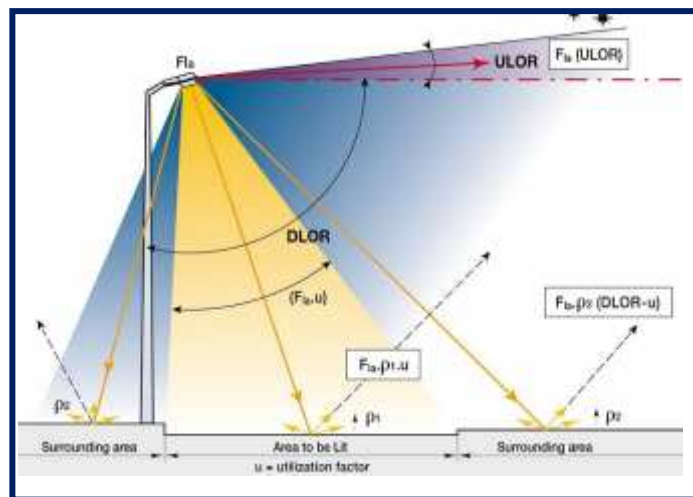


Figura 05: Ripartizione Flusso Luminoso in una applicazione stradale

In ragione di quanto sopra il flusso luminoso uscente da un apparecchio è calcolato come:

$$\Phi_{OSA} = LOR \times \Phi_L \quad [3.1]$$

Dove:

- $\Phi_{OSA}$  = Flusso Uscente dall'apparecchio allo stato attuale.
- LOR = Rendimento Ottico
- $\Phi_L$  = Flusso lampada di Progetto

Mentre il flusso luminoso utile di apparecchio stradale deve essere calcolato come:

$$\Phi_{OUSA} = DLOR \times \Phi_L \quad [3.2]$$

Dove:

- $\Phi_{OUSA}$  = Flusso Uscente Utile dall'apparecchio allo stato attuale.
- DLOR = Rendimento Ottico Inferiore
- $\Phi_L$  = Flusso lampada di Progetto

Le tipologie di lampade sono state accorpate per caratteristiche simili ed a queste è stato assegnato un unico valore di flusso luminoso ponderato in funzione della quantità presente. Conseguentemente si è assunto.

Id. di Progetto		Flusso Luminoso di Lampada [lumen]
Potenza	Tipo	
<b>Lampade Sodio Alta Pressione</b>		
250	NA	27000
150	NA	14000
100	NA	10000
<b>Lampade Vapori di Mercurio</b>		
125	QE	6300
80	QE	3700

dove

- Id. di Progetto: è l'identificativo di progetto assunto per la lampada espresso in termini di potenza nominale di lampada e tipo di lampada;
- Flusso Luminoso emesso [Lumen]: rappresentano il flusso luminoso emesso dalla lampada assunto a progetto per la tipologia di lampada;

Effettuata una indagine di mercato per corpi illuminanti di nuova generazione a Led si possono le caratteristiche illuminotecniche riportate nella tabella seguente.

Codice	n. led	Potenza Corpo Illuminante [W]	Potenza Nominale Corpo Illuminante [W]	Flusso luminoso utile [lumen]	Flusso luminoso nominale TJ 25° [lumen]
STR184LD	24	184	174	18952	24924
STR92LD	12	92	87	9476	12462
STR69LD	12	69	64	7245	9647
STR42LD	5	45	42	4590	6420
STR29LD	5	29	26	3045	4353

dove

- Codice: è l'identificativo di progetto assunto per il corpo illuminante;
- n. led: è il numero di led del corpo illuminate preso a riferimento;
- Potenza Corpo Illuminante: è la potenza consumata dal copro illuminate comprensiva delle perdite nel sistema di alimentazione;
- Potenza Nominale Corpo Illuminante: è la potenza nominale del corpo illuminante;
- Flusso luminoso utile: è il flusso luminoso utile del sistema di illuminazione;
- Flusso luminoso nominale TJ 25°, è il flusso luminoso nominale della piastra led;

Applicando dunque le equazioni [3-1] e [3-2] si è andato ad individuare quali sostituzioni sarebbe possibile attuare.

Per gli apparecchi stradali, si è assunto cautelativamente DLOR pari a 0,7, con questo si ottengono i valori di Flusso Luminoso Utile riportati nella terza colonna della tabella qui di seguito. Considerato che per armature stradali (STRxxLD) i valori di flusso luminoso emessi sono quelli di cui alla colonna 5 della tabella seguente, i corpi illuminanti stradali equipaggiati con le lampade di cui alle colonne 1 e 2 potrebbero essere sostituiti con nuove armature stradali a LED di cui la potenza è riportata in colonna quattro.

Potenza Lampada Attuale	Tipo	Flusso Luminoso Utile Corpo illuminate Attuale [lumen]	Potenza LED [W]	Flusso Luminoso Utile Corpo illuminante LED [lumen]	Codice Corpo illuminante di progetto
250	NA	18900	184	18952	STR184LD
150	NA	9800	92	9476	STR92LD
100	NA	7000	69	7245	STR69LD
125	QE	4410	45	4590	STR42LD
80	QE	2590	29	3045	STR29LD

dove

- Potenza Lampada Attuale: è la potenza nominale della lampada installata nel corpo illuminante attuale per la quale si prevede l'efficiamento;
- Tipo: è il tipo della lampada installata nel corpo illuminante attuale per la quale si prevede l'efficiamento;
- Flusso Luminoso Utile Corpo illuminate Attuale: è ul il flusso luminoso utile calcolato secondo le formule [3.1]-[3.2];
- Potenza LED: è la potenza consumata dal corpo illuminante led comprensiva delle perdite nel sistema di alimentazione;
- Flusso Luminoso Utile Corpo illuminante LED: è il flusso luminoso utile del sistema di illuminazione;

- Codice Corpo illuminante di progetto: Codice: è l'identificativo di progetto assunto per il corpo illuminante di nuova installazione;

#### 4.2. Miglioramento e razionalizzazione del sistema elettrico di illuminazione pubblica

In linea con le aspettative del comune si prevede:

- L'installazione di 5 nuovi quadri di telegestione;
- L'adeguamento dei restanti 35 quadri;

L'intervento installazione sarà comprensivo di:

- Rimozione dei quadri elettrici attuali;
- Realizzazione di nuovo quadro per la tele gestione completo di tutte le apparecchiature ed i sistemi idonei ad effettuare la gestione e controllo di impianti di illuminazione pubblica. Inoltre saranno comprese tutte le opere civili connesse necessarie.

La tabella seguente evidenzia le principali differenze tra un quadro tradizionale ed uno come quello inserito a progetto tra le opere da realizzare.

Funzioni	Quadro Tradizionale	Quadro Telegestito
Stato Quadro	Non Monitorato	Monitorato
Accensioni e Spegnimenti Impianto	Gestiti localmente tramite programmazione dell'interruttore astronomico e/o crepuscolare. Attività manuale da attivare dall'operatore sul quadro	Gestiti e Controllati tramite dispositivi modificabili da remoto.
Parametri elettrici di sistema (Tensione, Corrente, Isolamento)	Non conosciuti ne gestibili da remoto	Parametri ed Eventi monitorati e registrati. Allarmistica specifica verso i reperibili

L'intervento di adeguamento prevedrà:

- L'inserimento di scaricatori di sovratensione;
- La sostituzione degli interruttori;
- La sostituzione della carpenteria (se del caso);

Sia per l'intervento di nuova installazione che per quello di adeguamento dovrà essere realizzato un impianto di terra locale per consentire il funzionamento degli scaricatori a bordo quadro.

A seguito di una approfondita analisi dello stato attuale dei quadri nelle successive fasi di progetto dovrà essere individuata l'esatta ubicazione dei nuovi quadri telegestiti rispetto a quelli adeguati.

#### 4.3. Installazione di un "Sistema di Controllo Accessi"

Al fine di consentire al Comune un controllo del territorio si intende installare presso ciascun punto di accesso un sistema per la rilevazione delle targhe dei mezzi uscenti dal territorio comunale. Ciascun punto di accesso sarà videosorvegliato e videoregistrato.

Nella tabella seguente sono individuati gli accessi da controllare, già evidenziati nella relazione illustrativa.

Sant'Olcese Controllo Varchi			
Id. Varco	Denominazione	Descrizione Breve	Tipologia strada
1	Pino	L'accesso è a valle della Galleria in arrivo da PINO, nell'immediata vicinanza è presente un incrocio. La zona è a discreta trafficabilità.	Due corsie doppio senso di marcia (l= 2*3,5 m)
2	Trenasco	L'accesso è a fondo valle in prossimità della prima casa. La zona è a discreta trafficabilità.	Due corsie strette doppio senso di marcia (l = 1*2,5 m)
3	Camporsella	E' l'accesso più difficoltoso da una strada secondaria che arriva da S.Giminiano nel Bosco. La zona è a bassissima frequentazione.	Doppio senso di marcia alternato (l = 4 m)
4	Busalletta	È l'accesso principale da Valle Scrivia. Immediatamente in ingresso è presente una via parallela che serve un piccolo gruppo di case e funziona come BY_PASS. Questo gruppo di case rimane tagliato fuori dal controllo. La zona è ad alta trafficabilità.	Due corsie doppio senso di marcia (l= 2*4,5 m)
5	Manesseno 1	I due accessi sono adiacenti, si tratta di un bivio a tre vie, una per Genova due per S. Olcese. Le due di S. Olcese sono entrambe da coprire. Le forniture possono essere uniche. La zona è ad alta trafficabilità.	Due corsie doppio senso di marcia (l= 2*4,5 m)
6	Manesseno 2		Due corsie doppio senso di marcia (l= 2*4,5 m)

Il sistema è costituito da punti di lettura in campo e postazione centralizzata in prossimità degli uffici comunali, qui di seguito si fornisce per questi una descrizione di dettaglio.

### Punto di lettura

Ciascuno punto di lettura è costituito da una telecamera per lettura targhe in grado di gestire il transito dei mezzi fino ad una velocità di 150 Km/h e da una telecamera di contesto a colori con risoluzione full HD.

Completa l'impianto un armadio tecnico contenente l'apparato di registrazione locale e gestione della telecamera di lettura targhe, gli apparati di rete necessari per il collegamento remoto verso il centro di controllo e le telecamere installate.

Per far fronte ad eventuali problematiche legate all'impossibilità di utilizzare un collegamento ADSL è previsto l'utilizzo di un router GSM in grado di utilizzare fino a due SIM contemporaneamente.

Il sistema NVR, Network Video Recorder, dovrà essere in grado di gestire fino a 4 telecamere IP, fisse e/o PTZ, compatibili con il protocollo Onvif Profilo S con risoluzione megapixel, consentirne la registrazione locale alla massima qualità disponibile con una capacità di archiviazione a 25 Hz per almeno 72 ore ed avere la capacità di distribuire i flussi video live con almeno tre diversi profili di qualità distinti e contemporanei. Il sistema dovrà essere predisposto per la registrazione audio ambientale.



L'NVR proposto dovrà consentire la consultazione ed il trasferimento delle registrazioni locali sia alla massima qualità che a risoluzione ridotta (restreaming) in modo da consentirne un utilizzo completo anche in presenza di connessione di rete a banda ridotta.

L'NVR proposto dovrà avere la capacità di distribuire le informazioni video mediante protocolli che ne consentano la fruizione da parte di NVR e/o VMS di centralizzazione, client basati su PC e su dispositivi mobili. L'interfaccia di consultazione dovrà essere di tipo Web based, preferibilmente con tecnologia HTML5 che consenta di supportare i seguenti standard: RTSP, WebM su HTTPS e HLS.

L'NVR dovrà essere dotato di accorgimenti tecnici che ne garantiscano la sicurezza informatica e l'inviolabilità dei contenuti video (firewall interno, protocolli di comunicazione cifrati, registrazione e live in formato cifrato).

Le telecamere fisse utilizzate dovranno essere di tipo IP con supporto all'alimentazione POE, risoluzione minima 1080p, ottica varifocal motorizzata con messa a fuoco remotizzata, custodia da esterno con protezione IP66, temperatura operativa -30+60 gradi centigradi.

Il sistema NVR dovrà essere predisposto per l'attivazione di moduli software di videoanalisi per le seguenti funzioni: rilevamento coda, rilevamento mezzo fermo in area definita, conteggio e classificazione in almeno 5 classi dimensionali, rilevamento velocità media e massima del traffico, contromano.

#### **Postazione centralizzata**

È composta da una postazione operatore in grado di consultare le registrazioni presenti sui singoli punti di lettura, visualizzare immagini live e effettuare ricerche all'interno del database delle targhe lette dall'impianto. Sarà possibile compilare un elenco di targhe da tenere sotto controllo (Opzione Black List o Assicurazioni).

Il server di centralizzazione, necessario a coordinare il funzionamento dell'intero impianto, accoglierà il software di gestione TVCC ed il software di gestione targhe.

#### **4.4. Sostituzione Pali di I.P.**

Dalle prime indagini emerge che diversi pali nel tempo sono stati rimossi, o presentano un stato di conservazione non più accettabile e/o di pericolosità. In linea con le aspettative del Comune si prevede il rifacimento completo di circa il 80 Pali.

La lavorazione si intende completa di rimozione della quota parte della linea elettrica di alimentazione in fune, la rimozione del palo in situazione di precarietà, la fornitura e posa della nuova linea di alimentazione in precordato, la fornitura e posa del nuovo palo, la realizzazione di tutte le opere civili connesse necessarie (scavo per nuovo plinto, plinto di fondazione per nuovi pali).

In tal senso il plinto del nuovo palo dovrà essere dimensionato in relazione all'altezza del palo, all'esposizione al vento ed in relazione alle caratteristiche del terreno e della zona di installazione.

## Parte 5.- Analisi dei consumi e dei costi attuali

A seguito dei confronti intercorsi con l'Amministrazione e dalle prime indagini preliminari, per l'energia sugli impianti di pubblica illuminazione del Comune di Sant'Olcese è stimato un consumo complessivo degli impianti pari a circa 730.000 kWh/anno.

Tale consumo è ottenuto come il prodotto tra la potenza complessivamente installata sugli impianti di pubblica illuminazione per le ore di funzionamento annuali previste mediamente.

Impianti di illuminazione pubblica : sintesi consumi annuali anno 2015		
Voce di costo	Consumo complessivo [kWh]	Note
Energia elettrica per impianti di pubblica illuminazione	~ kWh 730.000	Il dato è ricavato dal prodotto tra la potenza installata stimata e pari a ca. <b>174kW</b> e le ore di funzionamento annuale previste per gli impianti IP pari a ca. <b>4200 h/anno</b>

Sulla base delle informazioni ricevute relativamente al costo dell'energia elettrica nel corso dell'anno 2015 il Comune, alla voce illuminazione pubblica, ha sostenuto i costi di gestione sintetizzati nella Tabella seguente.

Impianti di illuminazione pubblica : sintesi costi annuali anno 2015		
Voce di costo	Importo complessivo [€]	Note
Fornitura di energia elettrica	~ € 168.000,00	Il dato è calcolato in base al costo unitario del kWh, pari a ca. 0,23 €/kWh, IVA inclusa compresi oneri di dispacciamento, distribuzione ed accise.
Manutenzione Ordinaria	~ € 42.000,00	Somma prevista annualmente dall'amministrazione valutata su base storica
Manutenzione Straordinaria	~ € 40.000,00	Somma prevista annualmente dall'amministrazione valutata su base storica
<b>Costo Totale</b>	~ € 250.000,00	

Il calcolo della spesa relativa alla voce di costo "Fornitura di energia elettrica" è stato stimato a partire dal consumo di energia (kWh) dell'anno 2015. Tale dato, in assenza di sostanziali modifiche sugli impianti di pubblica illuminazione, può essere ritenuto valido anche per il 2016, in quanto funzione della potenza complessiva installata e delle ore reali di funzionamento, variabili che possono subire soltanto un lieve scostamento.

## Parte 6.- Analisi dei risparmi attesi

Nel caso il servizio di gestione degli impianti di illuminazione pubblica venisse affidato in concessione, fin dai primi anni di incarico si consegnerà un risparmio notevole costituito dalla riduzione sia dei costi energetici, attraverso la realizzazione degli interventi di efficientamento sugli impianti descritti ai capitoli precedenti, sia dei costi di gestione attraverso una manutenzione programmata.

Impianti di illuminazione pubblica : sintesi consumi annuali attesi a seguito degli interventi		
Voce di costo	Consumo complessivo [kWh]	Note
Energia elettrica per impianti di pubblica illuminazione	~ kWh 456.000	Il dato è ricavato dal prodotto tra la potenza a seguito degli interventi di efficientamento stimata pari a ca. <b>109kW</b> e le ore di funzionamento annuale previste per gli impianti IP pari a ca. <b>4200 h/anno</b>

In particolare, il risparmio complessivo ipotetico viene sintetizzato nel seguente prospetto:

Impianti di illuminazione pubblica : sintesi risparmi annuali attesi a seguito degli interventi			
Interventi /azioni per il conseguimento di un risparmio	Risparmio ottenibile		Note
	[€] ( IVA inclusa)	% ( sul totale attuale)	
Sostituzione corpi illuminati equipaggiati con sorgenti luminose a bassa efficienza (in particolare vapori di mercurio e sodio alta pressione) con nuove più efficienti (led)	~ € 63.000,00	~ % 38,00	Con investimenti anticipati dall'operatore economico privato, tramite sostituzione di tutte le armature ai vapori di mercurio e quota parte di quelle equipaggiate con vapori di sodio con nuove armature a led
Manutenzione Ordinaria: maggiore efficienza nella gestione del servizio	~ € 20.000,00	~ % 48,00	Le attuali spese di manutenzione ordinaria si riducono sia attraverso l'ammodernamento generale del sistema di I.P. sia grazie ad una manutenzione programmata in capo all'operatore economico privato
<b>Totale</b>	~ €85.000,00	~ % 40,00	