



# **Comune di Costigliole Saluzzo**

## **ILLUMINAZIONE PUBBLICA DEL TERRITORIO:**



### **PROGETTO ESECUTIVO**

### **02\_RELAZIONE TECNICA**

Data: Dicembre 2019

---

I tecnici incaricati:

*Ribero Dott. Silvano*

*Suffia Ing.Roberto*

*Barbero Geom. Stefano*



# **Comune di Costigliole Saluzzo**

## **RELAZIONE TECNICO ECONOMICA**



**Bando per la riduzione dei consumi energetici e adozione di soluzioni tecnologiche innovative sulle reti di illuminazione pubblica dei Comuni piemontesi**

**BANDO 2018**

**Titolo: SMART CITY Soluzioni innovative in ambito di illuminazione pubblica**  
**Acronimo del progetto: Riqualificazione IP Comune di Costigliole Saluzzo**

**I tecnici:**

**Ribero dott. Silvano**  
**Suffia Ing. Roberto**  
**Barbero geom. Stefano**

## Sommario.

1	INFORMAZIONI GENERALI .....	3
2	CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	4
3	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO .....	5
4	CRONOPROGRAMMA .....	6
4.1	Stato dell'iter autorizzatorio.....	6
4.2	Calendario delle attività .....	6
5	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PER OGNI SINGOLO PERIMETRO .....	7
5.1	PERIMETRO DI INTERVENTO NUMERO 1.....	7
5.2	PERIMETRO DI INTERVENTO NUMERO 2.....	12
5.3	PERIMETRO DI INTERVENTO NUMERO 3.....	16
5.4	PERIMETRO DI INTERVENTO NUMERO 4.....	21
5.5	PERIMETRO DI INTERVENTO NUMERO 5.....	25
5.6	PERIMETRO DI INTERVENTO NUMERO 6.....	29
6	Manutenzione e vita utile degli impianti proposti .....	33
6.2.	Manuale d'uso e conduzione .....	33
6.3.	Manuale di manutenzione.....	33
6.4.	Programma delle Manutenzioni .....	34
6.5.	VALUTAZIONE DEGLI ONERI DI MANUTENZIONE.....	36
7	ANALISI ECONOMICA.....	38

## ALLEGATI

Allegato I – Schema Comparativo.

## 1 INFORMAZIONI GENERALI

Il progetto presentato va ad inserirsi in quell'insieme di attività programmate nel Piano d'Azione dell'Energia Sostenibile utili a ridurre le emissioni nocive. Nello specifico le misure che verranno attivate riguardano la riqualificazione di n° 6 linee I.P. per un totale di n° 312 punti luce (319 corpi illuminanti), che saranno riqualificati con lampade a tecnologia LED regolate su diversi livelli di potenza assorbita in base ad un programma preimpostato. Verrebbero quindi riqualificate il 65,77% dei punti luce totali presenti nel territorio comunale (su n° 485 punti luce IP totali).

I quadri di alimentazione delle linee elettriche verranno in parte ri-cablati ed in parte realizzati ex novo. Ognuno di essi sarà dotato di interruttore crepuscolare programmabile.

Parallelamente alla sostituzione delle armature ed al rifacimento dei quadri elettrici, in ottica di ottimizzazione delle infrastrutture, verranno integrati servizi di pubblica utilità in materia di sicurezza (n°7 telecamere di contesto) e connettività (n°2 access point per collegamento in Wi-fi).

Il progetto definitivo è stato approvato con deliberazione della Giunta comunale n°\_ del 18/12/18. Con la sua realizzazione si raggiungerà un **risparmio di 122.774,47kWh** pari ad un totale di emissioni annue evitate di 53.19Tonn CO2equiv, 29.17kg di NOx e 0,37kg di PM10. Per mezzo delle nuove installazioni saranno rispettati i limiti normativi di illuminamento e verranno rimpiazzate sorgenti luminose sovente obsolete e con efficienza non conforme alla normativa vigente.

L'attivazione di questo progetto si inserirebbe in un ambito di viva attenzione alla sostenibilità ambientale attestato da una serie di attività sugli edifici pubblici che vanno dall'adozione del teleriscaldamento fino alla copertura dei consumi elettrici mediante fonti rinnovabili (fotovoltaico sulle coperture).

## 2 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNALE

Costigliole Saluzzo è un comune di circa 3400 abitanti. Esso fa parte della provincia di Cuneo, non lontano da alcune delle più note cittadine della "Granda": Saluzzo, Savigliano, Fossano e Cuneo.

Esso si trova all'imbocco della Valle Varaita ed è definito il paese dei tre castelli. Castello Rosso, Castello Reynaudi e "Castlòt", infatti, dominano il borgo medioevale che ospita edifici di valore storico-artistico, tra i quali la Chiesa Parrocchiale di Santa Maria Maddalena. Numerosi sono i palazzi nobiliari presenti sul territorio comunale, come il Palazzo Giriodi di Monastero, oggi sede del Comune, o il Palazzo Sarriod de La Tour, oggi sede della biblioteca comunale.

Il territorio comunale comprende aree legate a diverse attività che in fase di progettazione illuminotecnica sono state identificate e suddivise in:

- aree residenziali comprensive di: parchi e aree verdi, centri storici e cittadini, percorsi ed aree pedonali, parcheggi;
- aree industriali ed artigianali;
- aree adibite a centri commerciali;
- aree miste (aree prettamente agricole).

Caratteristiche dell'impianto comunale di illuminazione pubblica:

L'illuminazione pubblica del Comune di Costigliole Saluzzo oggetto di riqualificazione è costituita da circa 400 punti luce di proprietà comunale.

Le tipologie di sorgenti luminose dei punti luce comunali sono così suddivise:

- Sodio Alta Pressione (n°218) pari al 54,5 % del totale;
- Vapori di Mercurio (Hg) (n°89) pari al 22,25 % del totale;
- Led (LED) (n°79) pari al 19,75 % del totale;
- Fluorescenti (n°14) pari al 3,5 % del totale;

Le tipologie di sostegni dei punti luce comunali sono così suddivise:

- palo zincato (n°198) pari al 49,5% del totale;
- mensola artistica a parete (n°88) pari al 22% del totale;
- palo verniciato (n°88) pari al 22 % del totale;
- a terra/tesate (n°25) pari al 6,25% del totale.

I consumi energetici di competenza dell'impianto d'illuminazione pubblica oggetto del progetto sono pari a 186.449 kWh per un costo di circa 39.154 €.

La manutenzione degli impianti è affidata ad una ditta esterna con intervento a chiamata, mentre l'approvvigionamento dell'energia elettrica avviene mediante l'adesione alla convenzione con la Società di Committenza della Regione Piemonte (SCR); il fornitore attuale è quindi NOVA AEG.

### 3 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il progetto presentato va ad inserirsi in quell'insieme di attività utili a ridurre le emissioni nocive. Nello specifico le misure che verranno attivate riguardano la riqualificazione di n° 6 linee I.P. per un totale di n°312 punti luce (319 corpi illuminanti), che saranno riqualificati con lampade a tecnologia LED regolate su diversi livelli di potenza assorbita in base ad un programma preimpostato. Verrebbero quindi riqualificate il 65.77% delle armature totali presenti nel territorio comunale (su n°485 punti luce IP totali).

I quadri di alimentazione delle linee elettriche verranno in parte ri-cablati ed in parte realizzati ex novo. Ognuno di essi sarà dotato di interruttore crepuscolare programmabile.

Parallelamente alla sostituzione delle armature ed al rifacimento dei quadri elettrici, in ottica di ottimizzazione delle infrastrutture, verranno integrati servizi di pubblica utilità in materia di sicurezza (n°7 telecamere di contesto) e connettività (n°2 access point per collegamento in Wi-fi).

Dati tecnici:

- Consumo calcolato di energia elettrica ANTE = 220.222,50 kWh

POST = 97.448,03 kWh

- Risparmio complessivo di energia elettrica connesso all'intervento (Rel)= 122.774,47 kWh;

- Il Progetto Definitivo è stato realizzato in conformità alle disposizioni del D.M. 27 settembre 2017 ("decreto CAM illuminazione") in quanto rispetta tutte le specifiche tecniche stabilite e nello specifico è stata seguita la scheda 10 del DM 28 aprile 2018 ("decreto CAM Servizio di Illuminazione Pubblica) che richiede per il Progetto Definitivo la predisposizione di un censimento degli impianti di livello 2, una analisi energetica, la definizione dei fabbisogni e delle prestazioni illuminotecniche minime, una valutazione della conformità normativa degli impianti, il calcolo degli indici prestazionali pre e post intervento. Il progetto definitivo contiene altresì una analisi delle possibili interferenze e loro risoluzioni;

- Al fine di rispettare i requisiti tecnici imposti dalla l.r. 31/2000 e s.m.i. nel progetto sono stati scelti corpi illuminanti full-cut-off con efficienza luminosa > 90 lm/W, temperatura di colore inferiore a 3500 °k e tutti gli apparecchi illuminanti sono in grado di ridurre e controllare il flusso luminoso in misura superiore al 30% rispetto al pieno regime di operatività;

- Emissioni di CO<sub>2</sub>:

ANTE = 95.4 ton CO<sub>2</sub> eq POST = 42.21 ton CO<sub>2</sub> eq

- Emissioni di NO<sub>x</sub>:

ANTE = 52.19 Kg POST = 23.09 Kg

- Emissioni di polveri sottili PM<sub>10</sub>:

ANTE = 0.66 Kg POST = 0.29 Kg

- Tempo di ritorno semplice dell'intervento: 9,24 anni

- Valutazione dei materiali contenuti in un apparecchio tipo realizzato con corpo in alluminio ed equipaggiato con 48 LED alimentato a 500 mA con alimentatore elettronico, un protettore in vetro e cavi elettrici.

Materiali Peso: 8.38 kg

Metalli (% peso): 79.12 % Plastica (% peso): 3.92 % Vetro (% peso): 12.23 % Altro (% peso): 4.73 % TOTALE: 100%

- Gli apparecchi utilizzati sono progettati in conformità ai requisiti della Direttiva Europea RoHS 2011/65/EU del 8 giugno 2011. Non contengono, se non nelle proporzioni autorizzate, piombo, mercurio, cadmio,

cromo esavalente, materiali a lenta combustione (polibromobifenili PBB, polibromodifenileteri PBDE) come indicato nella Direttiva e sono conformi alla Direttiva 2012/19/EU relative ai Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche mirata a ridurre l'impatto del fine vita dei componenti elettrici ed elettronici sulla salute dell'uomo e dell'ambiente.

- La riqualificazione proposta interessa unicamente impianti di proprietà comunale sui quali non è in essere alcun contratto è pertanto garantito che il beneficio economico derivante dal risparmio energetico che si prevede di conseguire con la realizzazione dell'intervento sarà unicamente a favore del soggetto pubblico proponente, tant'è che tali benefici verranno a loro volta reinvestiti in attività similari di risparmio energetico.

## 4 CRONOPROGRAMMA

### 4.1 Stato dell'iter autorizzatorio

In fase di richiesta di finanziamento l'amministrazione comunale ha approvato con DG n.\_ del 18/12/2018 il Progetto Definitivo. Nell'eventualità in cui la domanda risulti finanziata, verrà predisposto ed approvato il Progetto Esecutivo. Gli interventi previsti non sono soggetti a vincoli di tipo urbanistico. Per l'attuazione dei lavori l'amministrazione intende assegnare con le modalità previste dal DLgs 50/2016 e s.m.i. la posa delle armature e la messa a norma dei vari componenti dell'impianto e contestualmente procedere all'acquisto diretto dei corpi illuminanti e dei sistemi smart previsti nel progetto tramite il Mercato Elettronico della Pubblica Amministrazione.

### 4.2 Calendario delle attività

Per ogni perimetro di intervento il cronoprogramma prevede le seguenti attività:

<b>FASE 01-04</b>	<b>ALLESTIMENTO/ SMANTELLAMENTO AREE DI CANTIERE</b>
	Installazione recinzioni, segnaletica
	Smantellamento aree di cantiere e ripristino stato dei luoghi
<b>FASE 02</b>	<b>MONTAGGIO/VERIFICA QUADRI</b>
	Cablaggio / modifica quadri elettrici
<b>FASE 03</b>	<b>SMONTAGGIO/ POSA CORPI ILLUMINANTI</b>
	Smontaggio corpi illuminanti
	Posa nuovi corpi illuminanti
	Allacciamento corpi illuminanti a nuovo impianto di Illuminazione Pubblica
<b>FASE 05</b>	<b>VERIFICA FINALE E COLLAUDO</b>
	Verifica finale di corretto funzionamento dell'impianto e collaudo

Il complesso delle lavorazioni prevede una durata di 87 giorni utili consecutivi.



## 5 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PER OGNI SINGOLO PERIMETRO

### 5.1 PERIMETRO DI INTERVENTO NUMERO 1

#### Q.1001 – VIA BUSCA




#### 5.1.1 Descrizione e caratteristiche tecniche del perimetro di intervento nella situazione ANTE intervento

Il perimetro oggetto di intervento è localizzato in parte nel centro storico del comune ed in parte nella prima periferia. I suoi impianti sono a servizio delle seguenti vie:

- ✓ Via Busca
- ✓ Via Cimitero
- ✓ Via Villafalletto
- ✓ Piazza Vittorio Emanuele
- ✓ Via XXV Aprile
- ✓ Via Giuseppe Marino
- ✓ Pec Fino.

- funzione svolta: illuminazione stradale
- codice POD: IT001E05317629
- proprietà dell'impianto: Comunale
- negli ultimi cinque anni sono stati eseguiti alcuni lavori di manutenzione ordinaria sia sui corpi illuminanti, come ad esempio la sostituzione delle lampade esaurite, che sui quadri elettrici di alimentazione mediante una revisione periodica e alcuni interventi di efficienza energetica. Sono stati effettuati interventi di riqualificazione energetica in via Busca con l'installazione delle lampade a led.
- numero di quadri elettrici: 1
- numero di punti luce: 82
- potenza installata complessiva: 8,61 kW
- tipologie apparecchi illuminanti: Armature stradali/Globi arredo urbano
- tipologie di sorgenti luminose: SAP (Sodio Alta Pressione) /LED/Vapori di Mercurio
- tipologie di sostegno: 68 Pali in acciaio zincato e 14 pali in acciaio verniciato
- tipologie di linee di alimentazione: Linee interrate
- eventuali sistemi di regolazione: No
- principali caratteristiche tecniche del quadro elettrico:



ANAGRAFICA QUADRO ELETTRICO			
Numero progressivo	1001		
Indirizzo	VIA BUSCA		
Punto fornitura di energia elettrica (POD)	IT001E05317629		
Tipologia di contratto(barrare la tipologia)	Maggior tutela	Salvaguardia	Mercato libero
Potenza contrattuale	4,4 Kw		
Foto del quadro elettrico			
Tensione di alimentazione	400 V		
Numero fasi	3+N		
Numero circuiti in uscita	2		
Tipo di protezione generale(magnetotermico,differenziale)	DIFFERENZIALE		
Tipo di accensione(barrare tutte le tipologie utilizzate)	Crepuscolare	SI	NO
	Orologio	SI	NO
	Orologio astronomico	SI	NO
	Telecontrollo o telegestione	SI	NO
	Manuale	SI	NO
Ore annue di accensione	4200		
Tipo e modalità di regolazione attuate	NESSUNA		
Stato del quadro elettrico(barrare a seconda del caso)	In buono stato		
	Da sostituire		
	Da mettere a norma		
	Da mantenere		
Presenza carichi esogeni	SI	NO	

- all'impianto non sono connessi servizi tecnologici integrati
- la gestione e regolazione dell'impianto avviene mediante l'utilizzo di una fotocellula crepuscolare;
- all'impianto non sono connessi "carichi esogeni" di tipo elettrico;
- rispondenza alle normative in vigore: è stata condotta un'attenta analisi dello stato e delle criticità degli elementi che compongono il sistema "illuminazione pubblica" dalla quale è emerso che il quadro elettrico di distribuzione necessita di modifiche, le linee elettriche e i sostegni sono in buono stato di conservazione e garantiscono le necessarie condizioni di sicurezza, gli apparecchi illuminanti e le relative sorgenti luminose non sono rispondenti alla normativa in materia di inquinamento luminoso;
- identificativi di caricamento del perimetro dell'impianto di illuminazione pubblica nel sistema Enercloud+ come riportati nell'Allegato 1b:

Comune: COSTIGLIOLE SALUZZO

Codice cliente: 053176291

POD: IT001E05317629

### 5.1.2 Analisi energetica

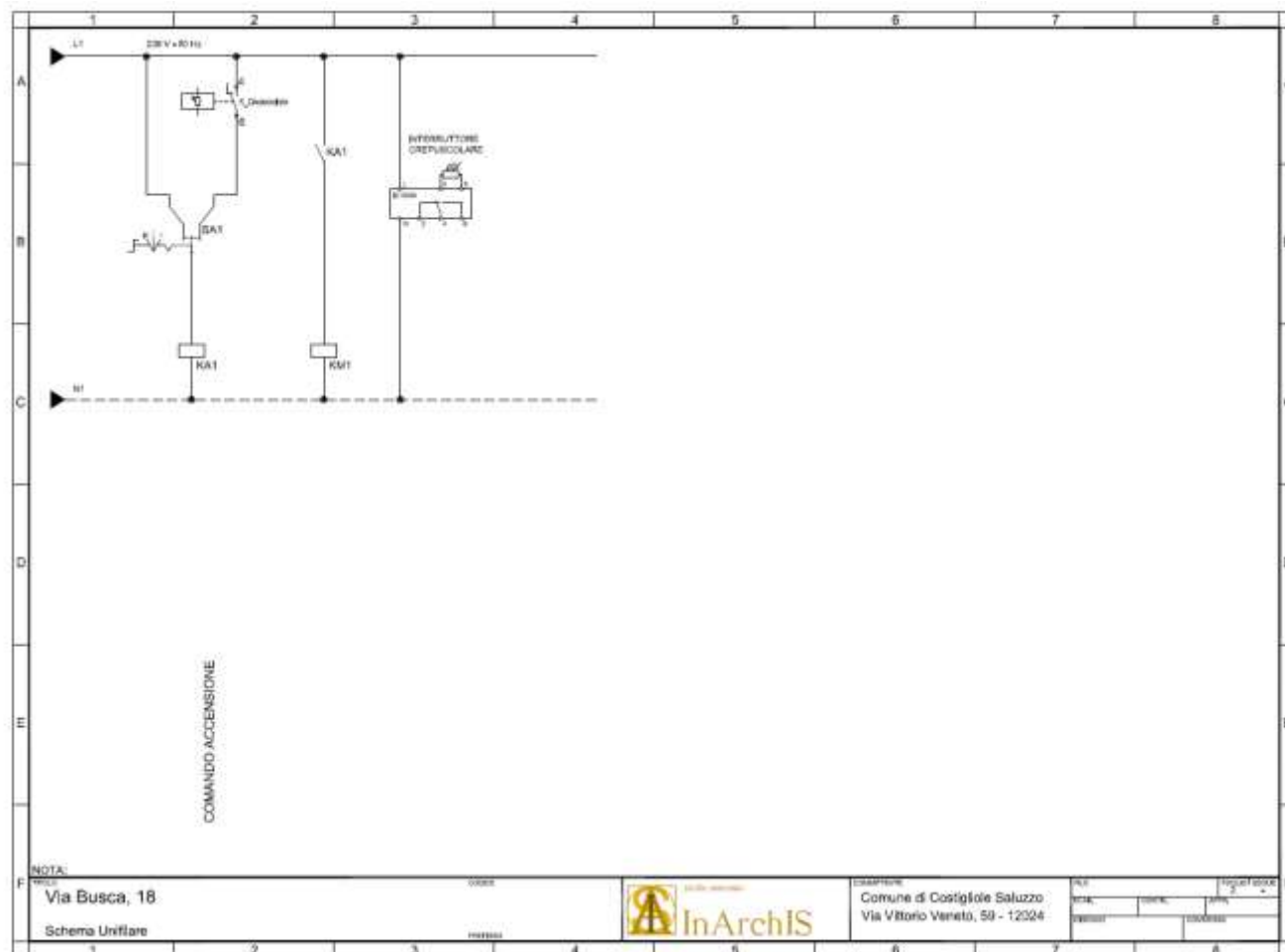
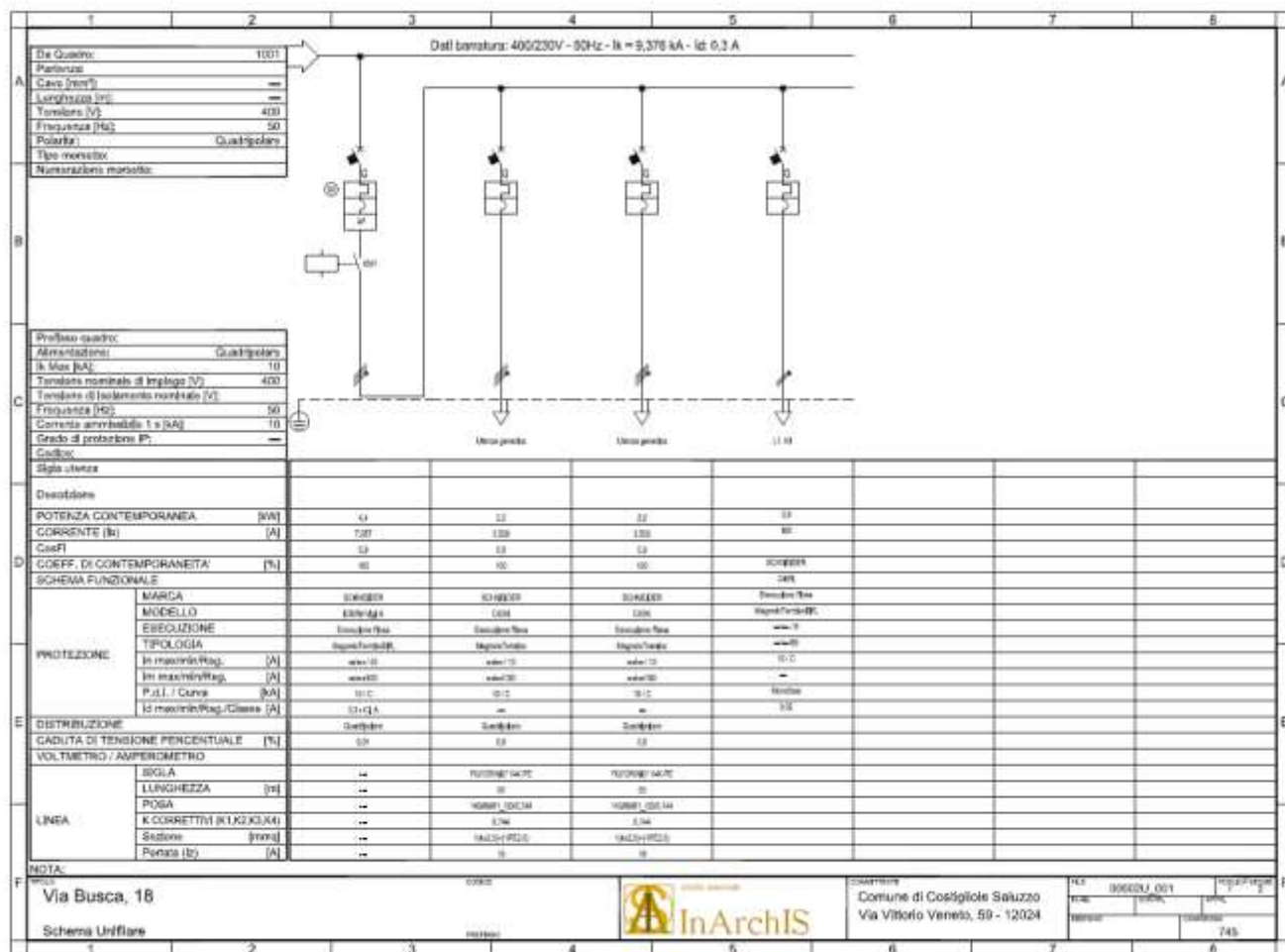
Come emerso dall'analisi energetica della "sezione B" del foglio di lavoro "dati tecnici perimetro 1" dell'Allegato 1b "Schede tecniche riepilogative", la comparazione tra consumi teorici calcolati e consumi reali desunti dalle bollette risulta essere incoerente, in quanto lo scostamento rilevato non è inferiore al 20%, questo è dovuto al fatto che la totalità dei punti luci appartenenti all'area "Pec Fino" risulta non essere utilizzata. Inoltre la conduzione dell'impianto prevedeva lo spegnimento alternato dei punti luce, con una conseguente riduzione dell'energia prelevata.

### 5.1.3 Caratteristiche degli interventi proposti

- codice POD: IT001E05317629

- numero di quadri elettrici: 1
- numero di punti luce: 49
- potenza installata complessiva: 4,69 kW
- tipologie degli apparecchi illuminanti: Apparecchio a LED per illuminazione stradale
- caratteristiche tecniche:
  - n.9 Apparecchi 16 LEDs, classe II, corrente di alimentazione 350 mA - temperatura di colore 3000K - CRI >80 - efficienza apparecchio 93 lm/W - corpo in alluminio pressofuso verniciato, schermo di chiusura in vetro piano extraschiaro, attacco testa palo o braccio universale, alimentatore dimmerabile fino a 5 profili di regolazione e 3 livelli di riduzione del flusso luminoso (70% - 50% - 30%)
  - n.5 Apparecchi 16 LEDs, classe II, corrente di alimentazione 500 mA - temperatura di colore 3000K - CRI >80 - efficienza apparecchio 90lm/W - corpo in alluminio pressofuso verniciato, schermo di chiusura in vetro piano extraschiaro, attacco testa palo o braccio universale, alimentatore dimmerabile fino a 5 profili di regolazione e 3 livelli di riduzione del flusso luminoso (70% - 50% - 30%)
  - n.7 Apparecchi 16 LEDs, classe II, corrente di alimentazione 490 mA - temperatura di colore 3000K - CRI >80 - efficienza apparecchio 115 lm/W - corpo in alluminio pressofuso verniciato, schermo di chiusura in vetro piano extraschiaro, attacco testa palo o braccio universale, alimentatore dimmerabile fino a 5 profili di regolazione e 3 livelli di riduzione del flusso luminoso (70% - 50% - 30%)
  - n.28 Apparecchi 24 LEDs, classe II, corrente di alimentazione 540 mA - temperatura di colore 3000K - CRI >80 - efficienza apparecchio 116lm/W - corpo in alluminio pressofuso verniciato, schermo di chiusura in vetro piano extraschiaro, attacco testa palo o braccio universale, alimentatore dimmerabile fino a 5 profili di regolazione e 3 livelli di riduzione del flusso luminoso (70% - 50% - 30%)
- potenze installate nel singolo punto luce:
  - 16 LEDs 350 mA P=18W
  - 32 LEDs 500 mA P=26W
  - 16 LEDs 490 mA P=38W
  - 24 LEDs 540 mA P=41W
- fattore di mantenimento del flusso luminoso delle lampade:
  - per sorgenti alimentate a 500 mA T<sub>q25°</sub> - 100.000 ore L90 B10
- tipologie di sostegno: 49 Pali in acciaio zincato esistenti
- tipologie di linee di alimentazione: Linee interrate

- caratteristiche tecniche del quadro elettrico;



- il risparmio di energia elettrica connesso all'intervento (Rel) – 51.11%
- indice IPEA e classe energetica degli apparecchi di illuminazione di prevista installazione, con dettaglio della modalità di determinazione: RIF. All. 2 "Schede indici IPEA" n.1-8-9.
- numero di nuovi punti luce eventualmente inseriti contestualmente all'intervento di riqualificazione e le motivazioni alla base dell'installazione dei medesimi; 0
- ulteriori caratteristiche tecniche nella situazione POST intervento: per questo perimetro di intervento è prevista l'installazione di sistemi tecnologici integrati:

#### **PIAZZA VITTORIO:**

- Nr.1 telecamera Axis P1447-LE di contesto
- Nr 1 access point per collegamento in wifi

#### **SALA POLIVALENTE:**

- Nr.1 telecamera Axis P1447-LE di contesto

#### **CIMITERO:**

- Nr.1 telecamera Axis P1447-LE di contesto

La modalità di accensione e spegnimento dell'impianto sarà gestita mediante l'utilizzo di un dispositivo di comando con funzione di orologio astronomico abbinato ad un sensore crepuscolare. La regolazione avverrà mediante l'utilizzo del sistema "Custom Dimming" che consente l'impostazione fino a 5 profili di regolazione e 3 livelli di riduzione del flusso luminoso (70% - 50% - 30%);

- rispondenza alle normative in vigore: a seguito degli interventi di riqualificazione gli impianti di illuminazione pubblica, ovvero quadri di distribuzione, linee elettriche, sostegni, e apparecchi illuminanti, risulteranno essere rispondenti alla l.r. 31/2000 e s.m.i. in materia di inquinamento luminoso, ai DM 27 settembre 2017 e DM 28 marzo 2018 "Criteri Ambientali Minimi", alla normativa in materia di sicurezza sul lavoro "Testo Unico della Sicurezza sul Lavoro" D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 integrato dal D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106 oltre a normativa tecnica UNI e CEI vigente in ambito di competenza.

- identificativi di caricamento nel sistema Enercloud+.

Comune: COSTIGLIOLE SALUZZO

Codice cliente: 053176291

POD: IT001E05317629

- su questo perimetro di intervento non sono presenti carichi elettrici "esogeni" e pertanto non sono previsti interventi di esclusione.

- su questo perimetro di intervento non sono previsti sistemi di monitoraggio e controllo dei consumi energetici dell'impianto.

## 5.2 PERIMETRO DI INTERVENTO NUMERO 2

### Q.1003 – LARGO MARCONI



#### 5.2.1 Descrizione e caratteristiche tecniche del perimetro di intervento nella situazione ANTE intervento

Il perimetro oggetto di intervento è localizzato in parte nel centro storico del comune e lungo la principale via d'accesso ad esso. I suoi impianti sono a servizio delle seguenti zone:

- ✓ Largo Guglielmo Marconi
- ✓ Via Saluzzo
- ✓ Via Lagnasco
- ✓ Torre faro.

- funzione svolta: illuminazione stradale

- codice POD: IT001E05290099

- proprietà dell'impianto: Comunale

- negli ultimi cinque anni sono stati eseguiti alcuni lavori di manutenzione ordinaria sia sui corpi illuminanti, come ad esempio la sostituzione delle lampade esaurite, che sui quadri elettrici di alimentazione mediante una revisione periodica. Nell'ambito di Via Saluzzo sono stati realizzati interventi di manutenzione straordinaria e riqualificazione energetica mediante la sostituzione dei corpi illuminanti con nuove armature dotate di tecnologia LED.

- numero di quadri elettrici: 1

- numero di punti luce: 28

- potenza installata complessiva: 5 kW

- tipologie apparecchi illuminanti: Armature stradali


- tipologie di sorgenti luminose: SAP (Sodio Alta Pressione) /Led/Vapori di Mercurio

- tipologie di sostegno: 1 Staffe a parete 27 Pali in acciaio zincato

- tipologie di linee di alimentazione: Linee interrate

- eventuali sistemi di regolazione: No

- principali caratteristiche tecniche del quadro elettrico:

ANAGRAFICA QUADRO ELETTRICO			
Numero progressivo	1003		
Indirizzo	LARGO MARCONI		
Punto fornitura di energia elettrica (POD)	IT001E05290099		
Tipologia di contratto(barrare la tipologia)	Maggior tutela	Salvaguardia	Mercato libero
Potenza contrattuale	7,7 Kw		
Foto del quadro elettrico			
Tensione di alimentazione	400 V		
Numero fasi	3+N		
Numero circuiti in uscita	2		
Tipo di protezione generale(magnetotermico,differenziale)	DIFFERENZIALE		
Tipo di accensione(barrare tutte le tipologie utilizzate)	Crepuscolare	SI	NO
	Orologio	SI	NO
	Orologio astronomico	SI	NO
	Telecontrollo o telegestione	SI	NO
	Manuale	SI	NO
Ore annue di accensione	4200		
Tipo e modalità di regolazione attuate	NESSUNA		
Stato del quadro elettrico(barrare a seconda del caso)	In buono stato		
	Da sostituire		
	Da mettere a norma		
	Da mantenere		
Presenza carichi esogeni	SI	NO	

- all'impianto non sono connessi servizi tecnologici integrati  
- la gestione e regolazione dell'impianto avviene mediante l'utilizzo di una fotocellula crepuscolare;  
- all'impianto non sono connessi "carichi esogeni" di tipo elettrico;  
- rispondenza alle normative in vigore: è stata condotta un'attenta analisi dello stato e delle criticità degli elementi che compongono il sistema "illuminazione pubblica" dalla quale è emerso che il quadro elettrico di distribuzione non necessita di modifiche, le linee elettriche e i sostegni sono in buono stato di conservazione e garantiscono le necessarie condizioni di sicurezza, gli apparecchi illuminanti e le relative sorgenti luminose dell'ambito non sono rispondenti alla normativa in materia di inquinamento luminoso;  
- identificativi di caricamento del perimetro dell'impianto di illuminazione pubblica nel sistema Enercloud+ come riportati nell'Allegato 1b:

Comune: COSTIGLIOLE SALUZZO

Codice cliente: 052900999

POD: IT001E05290099

### 5.2.2 Analisi energetica

Come emerso dall'analisi energetica della "sezione B" del foglio di lavoro "dati tecnici perimetro 1" dell'Allegato 1b "Schede tecniche riepilogative", la comparazione tra consumi teorici calcolati e consumi reali desunti dalle bollette risulta essere coerente, in quanto lo scostamento rilevato è inferiore al 20%.

### 5.2.3 Caratteristiche degli interventi proposti

- codice POD: IT001E05290099
- numero di quadri elettrici: 1
- numero di punti luce: 11
- potenza installata complessiva: 2,56 kW
- tipologie degli apparecchi illuminanti: Apparecchio a LED per illuminazione da arredo urbano

- caratteristiche tecniche:

n.3 Apparecchi 48 LEDs, classe II, corrente di alimentazione 460 mA - temperatura di colore 3000K - CRI >80 - efficienza apparecchio 121 lm/W - corpo in alluminio pressofuso verniciato, schermo di chiusura in vetro piano extraschiario, attacco testa palo o braccio universale, alimentatore dimmerabile fino a 5 profili di regolazione e 3 livelli di riduzione del flusso luminoso (70% - 50% - 30%)

n.7 Apparecchi 24 LEDs, classe II, corrente di alimentazione 690 mA - temperatura di colore 3000K - CRI >80 - efficienza apparecchio 110 lm/W - corpo in alluminio pressofuso verniciato, schermo di chiusura in vetro piano extraschiario, attacco testa palo o braccio universale, alimentatore dimmerabile fino a 5 profili di regolazione e 3 livelli di riduzione del flusso luminoso (70% - 50% - 30%)

n.6 Apparecchi 64 LEDs, classe II, corrente di alimentazione 500 mA - temperatura di colore 3000K - CRI >80 - efficienza apparecchio 106 lm/W - corpo in alluminio pressofuso verniciato, schermo di chiusura in vetro piano extraschiario, attacco testa palo o braccio universale, alimentatore dimmerabile fino a 5 profili di regolazione e 3 livelli di riduzione del flusso luminoso (70% - 50% - 30%)

- potenze installate nel singolo punto luce:

48 LEDs 460 mA P=68W

24 LEDs 690 mA P=53W

64 LEDs 500 mA P=95W

- fattore di mantenimento del flusso luminoso delle lampade:

per sorgenti alimentate a 500 mA Tq25° - 100.000 ore L90 B10

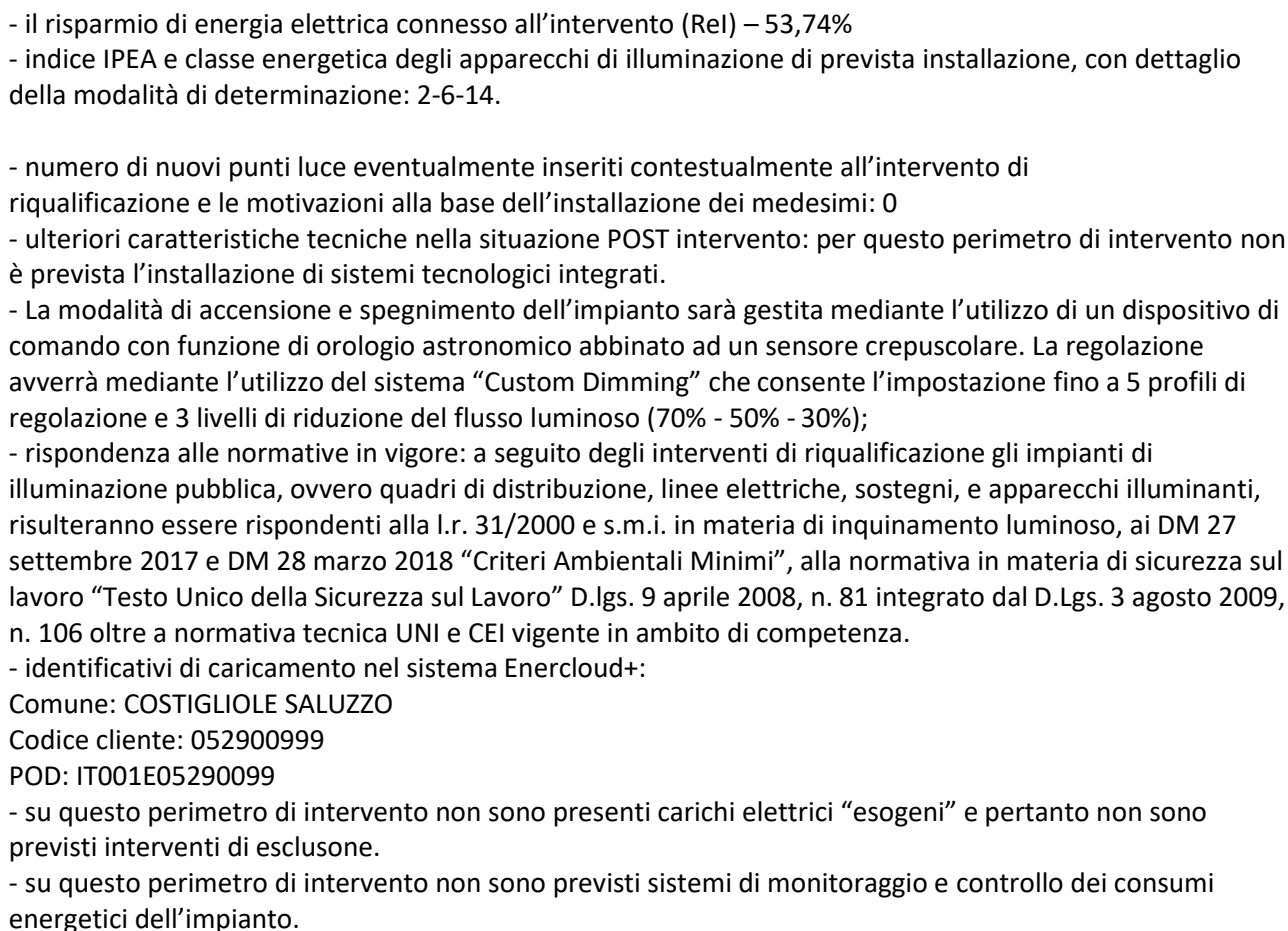
- tipologie di sostegno: 11 Pali in acciaio

- tipologie di linee di alimentazione: Linee interrate

- caratteristiche tecniche del quadro elettrico:

		1	2	3	4	5	6	7	8																																								
<b>Da Quadro:</b> Partenza: Carico (mm²): Lunghezza (m): Tensione (V): Frequenza (Hz): Polarità: Tipo morsetto: Numerazione morsetto:		Def. tensione: 400/230V - 50Hz - I <sub>n</sub> = 9,268 kA - Id: 0,3 A																																															
<b>Preselezione quadro:</b> Alimentazione: I <sub>n</sub> Max (kA): Tensione nominale di impiego (V): Tensione di isolamento nominale (V): Frequenza (Hz): Corrente ammettibile I <sub>a</sub> (kA): Grado di protezione (IP): Codice: Sigla utente:																																																	
<b>Descrizione:</b> POTENZA CONTEMPORANEA (kW): CORRENTE (kA): Cosφ: COEFF. DI CONTEMPORANEITA' (%): <b>SCHEMA FUNZIONALE</b>		<table border="1"> <tr> <td>17</td> <td>0,01</td> <td>0,01</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>0,04</td> <td>0,04</td> <td>0,4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,9</td> <td>0,4</td> <td>0,4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> </table>								17	0,01	0,01			10	0,04	0,04	0,4		0,9	0,4	0,4			100	100	100	100	100																				
17	0,01	0,01																																															
10	0,04	0,04	0,4																																														
0,9	0,4	0,4																																															
100	100	100	100	100																																													
<b>PROTEZIONE:</b> MARCA: MODELLO: ESECUZIONE: TIPOLOGIA: In max (mA) (Reg): In max (mA) (Reg): P <sub>act</sub> / Curva: In max (mA) (Reg) / Classe:		<table border="1"> <tr> <td>SCHIEDER</td> <td>SCHIEDER</td> <td>SCHIEDER</td> <td>SCHIEDER</td> <td>SCHIEDER</td> </tr> <tr> <td>EDN/404</td> <td>EDN</td> <td>EDN</td> <td>EDN</td> <td>EDN</td> </tr> <tr> <td>Estensione Base</td> <td>Estensione Base</td> <td>Estensione Base</td> <td>Estensione Base</td> <td>Estensione Base</td> </tr> <tr> <td>Max/Min/Reg (Reg)</td> <td>Max/Min/Reg (Reg)</td> <td>Max/Min/Reg (Reg)</td> <td>Max/Min/Reg (Reg)</td> <td>Max/Min/Reg (Reg)</td> </tr> <tr> <td>max 10</td> <td>max 10</td> <td>max 10</td> <td>max 10</td> <td>max 10</td> </tr> <tr> <td>max 100</td> <td>max 100</td> <td>max 100</td> <td>max 100</td> <td>max 100</td> </tr> <tr> <td>10/10</td> <td>10/10</td> <td>10/10</td> <td>10/10</td> <td>10/10</td> </tr> <tr> <td>0,1/0,1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								SCHIEDER	SCHIEDER	SCHIEDER	SCHIEDER	SCHIEDER	EDN/404	EDN	EDN	EDN	EDN	Estensione Base	Estensione Base	Estensione Base	Estensione Base	Estensione Base	Max/Min/Reg (Reg)	Max/Min/Reg (Reg)	Max/Min/Reg (Reg)	Max/Min/Reg (Reg)	Max/Min/Reg (Reg)	max 10	max 10	max 10	max 10	max 10	max 100	max 100	max 100	max 100	max 100	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	0,1/0,1				
SCHIEDER	SCHIEDER	SCHIEDER	SCHIEDER	SCHIEDER																																													
EDN/404	EDN	EDN	EDN	EDN																																													
Estensione Base	Estensione Base	Estensione Base	Estensione Base	Estensione Base																																													
Max/Min/Reg (Reg)	Max/Min/Reg (Reg)	Max/Min/Reg (Reg)	Max/Min/Reg (Reg)	Max/Min/Reg (Reg)																																													
max 10	max 10	max 10	max 10	max 10																																													
max 100	max 100	max 100	max 100	max 100																																													
10/10	10/10	10/10	10/10	10/10																																													
0,1/0,1																																																	
<b>DISTRIBUZIONE:</b> CADUTA DI TENSIONE PERCENTUALE (%): VOLTMETRO / AMPEROMETRO:		<table border="1"> <tr> <td>0,01</td> <td>0,01</td> <td>0,01</td> <td>0,01</td> <td>0,01</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								0,01	0,01	0,01	0,01	0,01																																			
0,01	0,01	0,01	0,01	0,01																																													
<b>LINEA:</b> SIGLA: LUNGHEZZA (m): POSA: K CORRETTIVI (K1, K2, K3, K4): Sezione (mm²): Puntata (m):		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>POTOMETRICO</td> <td>POTOMETRICO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>100</td> <td>100</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>10000 / 200,100</td> <td>10000 / 200,100</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,04</td> <td>0,04</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>140/25 (PTE2)</td> <td>140/25 (PTE2)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>10</td> <td>10</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>									POTOMETRICO	POTOMETRICO				100	100				10000 / 200,100	10000 / 200,100				0,04	0,04				140/25 (PTE2)	140/25 (PTE2)				10	10												
	POTOMETRICO	POTOMETRICO																																															
	100	100																																															
	10000 / 200,100	10000 / 200,100																																															
	0,04	0,04																																															
	140/25 (PTE2)	140/25 (PTE2)																																															
	10	10																																															
<b>NOTA:</b> F.100.0 Largo Marconi, 18 Schema Unifilare		<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div>             Comune di Costigole Saluzzo              Via Vittorio Veneto, 59 - 12024           </div> <div>             F.100.0              0350401_001              745           </div> </div>																																															





## 5.3 PERIMETRO DI INTERVENTO NUMERO 3

### Q.1004 – VIA BOTTA



#### 5.3.1 Descrizione e caratteristiche tecniche del perimetro di intervento nella situazione ANTE intervento

Il perimetro oggetto di intervento è localizzato nel centro storico del paese. Il suo impianto è installato a servizio delle seguenti vie:

- ✓ Via Vittorio Veneto
- ✓ Via Giuseppe Garibaldi
- ✓ Via Savigliano
- ✓ Piazza Falcone Borsellino
- ✓ Vicolo Varaitina
- ✓ Giardino Palazzo la Tour
- ✓ Via Monviso
- ✓ Via Castagnotta
- ✓ Via Ceretto
- ✓ Concentrico
- ✓ Ponte Borgo
- ✓ Luci campanile

- funzione svolta: illuminazione stradale/parcheggio

- codice POD: IT001E05290098

- proprietà dell'impianto: Comunale

- negli ultimi cinque anni sono stati eseguiti alcuni lavori di manutenzione ordinaria sia sui corpi illuminanti, come ad esempio la sostituzione delle lampade esaurite, che sui quadri elettrici di alimentazione mediante una revisione periodica. Non sono invece stati effettuati interventi di manutenzione straordinaria o di riqualificazione energetica.

- numero di quadri elettrici: 1

- numero di punti luce: 228

- potenza installata complessiva: 16,96 kW

- tipologie apparecchi illuminanti: Armature stradali/arredo urbano


- tipologie di sorgenti luminose: SAP (Sodio Alta Pressione) /Vapori di mercurio/LED

- tipologie di sostegno: Pali in acciaio verniciato, pali acciaio zincato e mensole a parete

- tipologie di linee di alimentazione: Linee interrate/aeree

- eventuali sistemi di regolazione: No

- principali caratteristiche tecniche del quadro elettrico:

ANAGRAFICA QUADRO ELETTRICO			
Numero progressivo	1004		
Indirizzo	VIA BOTTA		
Punto fornitura di energia elettrica (POD)	IT001E05290098		
Tipologia di contratto(barrare la tipologia)	Maggior tutela	Salvaguardia	Mercato libero
Potenza contrattuale	23 Kw		
Foto del quadro elettrico			
Tensione di alimentazione	400 V		
Numero fasi	3+N		
Numero circuiti in uscita	4		
Tipo di protezione generale(magnetotermico,differenziale)	DIFFERENZIALE		
Tipo di accensione(barrare tutte le tipologie utilizzate)	Crepuscolare	SI	NO
	Orologio	SI	NO
	Orologio astronomico	SI	NO
	Telecontrollo o telegestione	SI	NO
	Manuale	SI	NO
Ore annue di accensione	4200		
Tipo e modalità di regolazione attuate	NESSUNA		
Stato del quadro elettrico(barrare a seconda del caso)	In buono stato		
	Da sostituire		
	Da mettere a norma		
	Da mantenere		
Presenza carichi esogeni	SI	NO	

- all'impianto non sono connessi servizi tecnologici integrati

- la gestione e regolazione dell'impianto avviene mediante l'utilizzo di una fotocellula crepuscolare;

- all'impianto non sono connessi "carichi esogeni" di tipo elettrico;

- rispondenza alle normative in vigore: è stata condotta un'attenta analisi dello stato e delle criticità degli elementi che compongono il sistema "illuminazione pubblica" dalla quale è emerso che il quadro elettrico di distribuzione necessita di modifiche, le linee elettriche e i sostegni sono in buono stato di conservazione e garantiscono le necessarie condizioni di sicurezza, gli apparecchi illuminanti e le relative sorgenti luminose dell'ambito non sono rispondenti alla normativa in materia di inquinamento luminoso;

- identificativi di caricamento del perimetro dell'impianto di illuminazione pubblica nel sistema Enercloud+ come riportati nell'Allegato 1b:

Comune: COSTIGLIOLE SALUZZO

Codice cliente: 052900981

POD: IT001E05290098

### 5.3.2 Analisi energetica

Come emerso dall'analisi energetica della "sezione B" del foglio di lavoro "dati tecnici perimetro 1" dell'Allegato 1b "Schede tecniche riepilogative", la comparazione tra consumi teorici calcolati e consumi reali desunti dalle bollette risulta essere coerente, in quanto lo scostamento rilevato è inferiore al 20%.

### 5.3.3 Caratteristiche degli interventi proposti

- codice POD: IT001E05290098

- numero di quadri elettrici: 1

- numero di punti luce: 174

- potenza installata complessiva: 6,87 kW

- tipologie degli apparecchi illuminanti: Apparecchio a LED per illuminazione stradale
- caratteristiche tecniche:

**n.30 Apparecchi 48 LEDs**, classe II, corrente di alimentazione 500 mA - temperatura di colore 3000K - CRI >80 - efficienza apparecchio 110 lm/W - corpo in alluminio pressofuso verniciato, schermo di chiusura in vetro piano extraschiaro, attacco testa palo o braccio universale, alimentatore dimmerabile fino a 5 profili di regolazione e 3 livelli di riduzione del flusso luminoso (70% - 50% - 30%)

**n.102 Apparecchi 24 LEDs**, classe II, corrente di alimentazione 350 mA - temperatura di colore 3000K - CRI >80 - efficienza apparecchio 96 lm/W - corpo in alluminio pressofuso verniciato, schermo di chiusura in vetro piano extraschiaro, attacco testa palo o braccio universale, alimentatore dimmerabile fino a 5 profili di regolazione e 3 livelli di riduzione del flusso luminoso (70% - 50% - 30%)

**n. 27 Apparecchi 24 LEDs**, classe II, corrente di alimentazione 630 mA - temperatura di colore 3000K - CRI >80 - efficienza apparecchio 112 lm/W - corpo in alluminio pressofuso verniciato, schermo di chiusura in vetro piano extraschiaro, attacco testa palo o braccio universale, alimentatore dimmerabile fino a 5 profili di regolazione e 3 livelli di riduzione del flusso luminoso (70% - 50% - 30%)

**n.7 Apparecchi 24 LEDs**, classe II, corrente di alimentazione 500 mA - temperatura di colore 3000K - CRI >80 - efficienza apparecchio 95 lm/W - corpo in alluminio pressofuso verniciato, schermo di chiusura in vetro piano extraschiaro, attacco testa palo o braccio universale, alimentatore dimmerabile fino a 5 profili di regolazione e 3 livelli di riduzione del flusso luminoso (70% - 50% - 30%)

**n.8 Apparecchi 16 LEDs**, classe II, corrente di alimentazione 500 mA - temperatura di colore 3000K - CRI >80 - efficienza apparecchio 95 lm/W - corpo in alluminio pressofuso verniciato, schermo di chiusura in vetro piano extraschiaro, attacco testa palo o braccio universale, alimentatore dimmerabile fino a 5 profili di regolazione e 3 livelli di riduzione del flusso luminoso (70% - 50% - 30%)

- potenze installate nel singolo punto luce:

48 LEDs 500 mA P=75 W

24 LEDs 350 mA P=26 W

24 LEDs 630 mA P=48 W

24 LEDs 500 mA P=38 W

16 LEDs 500 mA P=26 W

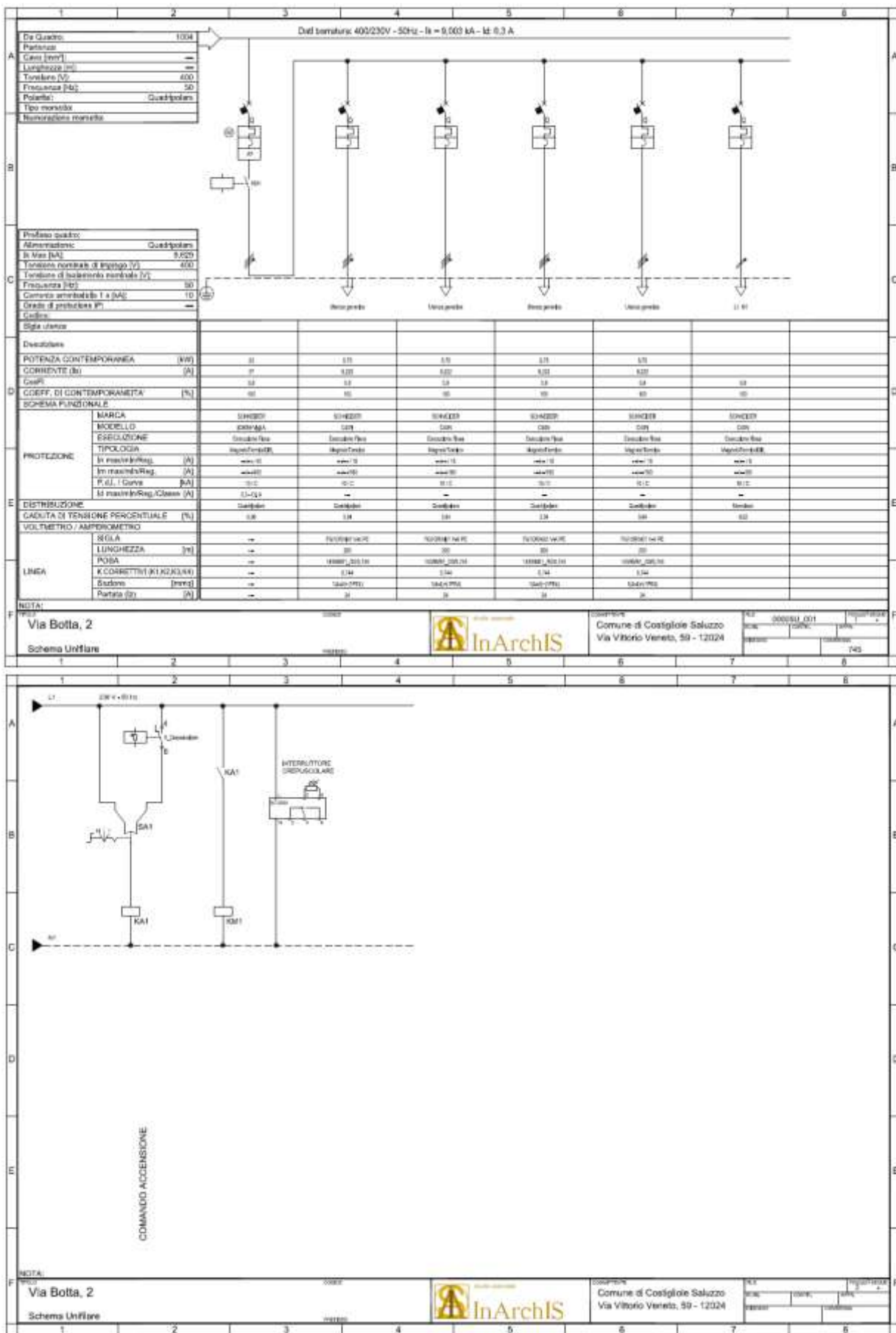
- fattore di mantenimento del flusso luminoso delle lampade:

per sorgenti alimentate a 500 mA Tq25° - 100.000 ore L90 B10

- tipologie di sostegno: 128 Staffe a parete e 46 pali in acciaio zincato/verniciato esistenti

- tipologie di linee di alimentazione: Linee interrato/aeree

- caratteristiche tecniche del quadro elettrico;



- il risparmio di energia elettrica connesso all'intervento (Rel) – 67,7 %
- numero di nuovi punti luce eventualmente inseriti contestualmente all'intervento di riqualificazione e le motivazioni alla base dell'installazione dei medesimi: 0
- ulteriori caratteristiche tecniche nella situazione POST intervento: è prevista per questo perimetro di intervento la presenza di servizi tecnologici integrati:

#### **GIARDINI PALAZZO LA TOUR:**

- Nr.1 telecamera Axis P1447-LE di contesto
- Nr. 1 Access point per collegamento in wifi

#### **PARROCCHIA**

- Nr.1 telecamera Axis P1447-LE di contesto

La modalità di accensione e spegnimento dell'impianto sarà gestita mediante l'utilizzo di un dispositivo di comando con funzione di orologio astronomico abbinato ad un sensore crepuscolare. La regolazione avverrà mediante l'utilizzo del sistema "Custom Dimming" che consente l'impostazione fino a 5 profili di regolazione e 3 livelli di riduzione del flusso luminoso (70% - 50% - 30%);

- rispondenza alle normative in vigore: a seguito degli interventi di riqualificazione gli impianti di illuminazione pubblica, ovvero quadri di distribuzione, linee elettriche, sostegni, e apparecchi illuminanti, risulteranno essere rispondenti alla l.r. 31/2000 e s.m.i. in materia di inquinamento luminoso, ai DM 27 settembre 2017 e DM 28 marzo 2018 "Criteri Ambientali Minimi", alla normativa in materia di sicurezza sul lavoro "Testo Unico della Sicurezza sul Lavoro" D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 integrato dal D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106 oltre a normativa tecnica UNI e CEI vigente in ambito di competenza.

- identificativi di caricamento nel sistema Enercloud+:

Comune: COSTIGLIOLE SALUZZO

Codice cliente: 052900981

POD: IT001E05290098

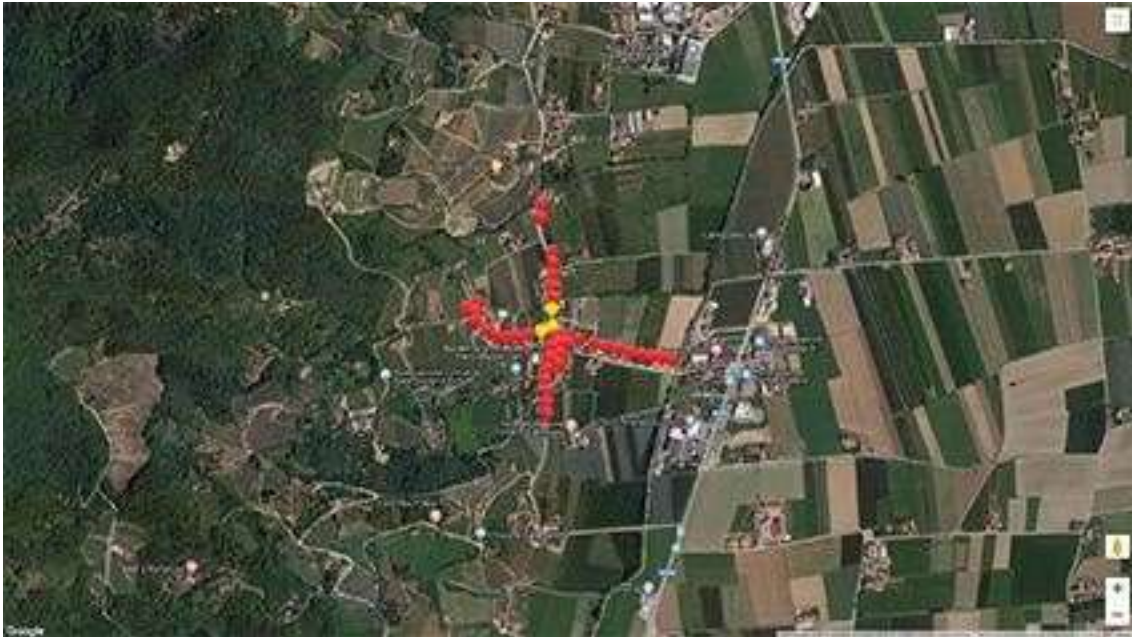
- su questo perimetro di intervento non sono presenti carichi elettrici "esogeni" e pertanto non sono previsti interventi di esclusione.

- su questo perimetro di intervento non sono previsti sistemi di monitoraggio e controllo dei consumi energetici dell'impianto.



## 5.4 PERIMETRO DI INTERVENTO NUMERO 4

### Q.1007 – FRAZIONE CERETTO



#### 5.4.1 Descrizione e caratteristiche tecniche del perimetro di intervento nella situazione ANTE intervento

Il perimetro oggetto di intervento è localizzato in frazione Ceretto, nella prima periferia del comune.


I suoi impianti sono a servizio delle seguenti vie:

- ✓ Via Ceretto
- ✓ Via Fontana Torino
- ✓ Via V Gennaio

- funzione svolta: illuminazione stradale
- codice POD: IT001E05287876
- proprietà dell'impianto: Comunale
- negli ultimi cinque anni sono stati eseguiti alcuni lavori di manutenzione ordinaria sia sui corpi illuminanti, come ad esempio la sostituzione delle lampade esaurite, che sui quadri elettrici di alimentazione mediante una revisione periodica. Non sono invece stati effettuati interventi di manutenzione straordinaria o di riqualificazione energetica.
- numero di quadri elettrici: 1
- numero di punti luce: 42
- potenza installata complessiva: 5,13 kW
- tipologie apparecchi illuminanti: Armature stradali
- tipologie di sorgenti luminose: SAP (Sodio Alta Pressione) /Vapori di Mercurio
- tipologie di sostegno: 39 Pali in acciaio zincato/ 3 mensole a parete
- tipologie di linee di alimentazione: Linee interrato/aeree
- eventuali sistemi di regolazione: No



- principali caratteristiche tecniche del quadro elettrico:

ANAGRAFICA QUADRO ELETTRICO			
Numero progressivo	1007		
Indirizzo	FRAZIONE CERETTO		
Punto fornitura di energia elettrica (POD)	IT001E05287876		
Tipologia di contratto(barrare la tipologia)	Maggior tutela	Salvaguardia	Mercato libero
Potenza contrattuale	8 Kw		
Foto del quadro elettrico			
Tensione di alimentazione	400 V		
Numero fasi	3+N		
Numero circuiti in uscita	3		
Tipo di protezione generale(magnetotermico,differenziale)	DIFFERENZIALE		
Tipo di accensione(barrare tutte le tipologie utilizzate)	Crepuscolare	SI	NO
	Orologio	SI	NO
	Orologio astronomico	SI	NO
	Telecontrollo o telegestione	SI	NO
	Manuale	SI	NO
Ore annue di accensione	4200		
Tipo e modalità di regolazione attuate	NESSUNA		
Stato del quadro elettrico(barrare a seconda del caso)	In buono stato		
	Da sostituire		
	Da mettere a norma		
	Da mantenere		
Presenza carichi esogeni	SI	NO	

- all'impianto non sono connessi servizi tecnologici integrati

- la gestione e regolazione dell'impianto avviene mediante l'utilizzo di una fotocellula crepuscolare.

All'impianto sono impostati spegnimenti alternati dei punti luce;

- all'impianto non sono connessi "carichi esogeni" di tipo elettrico;

- rispondenza alle normative in vigore: è stata condotta un'attenta analisi dello stato e delle criticità degli elementi che compongono il sistema "illuminazione pubblica" dalla quale è emerso che il quadro elettrico di distribuzione necessita di modifiche, le linee elettriche e i sostegni sono in buono stato di conservazione e garantiscono le necessarie condizioni di sicurezza, gli apparecchi illuminanti e le relative sorgenti luminose non sono rispondenti alla normativa in materia di inquinamento luminoso;

- identificativi di caricamento del perimetro dell'impianto di illuminazione pubblica nel sistema Enercloud+ come riportati nell'Allegato 1b:

Comune: COSTIGLIOLE SALUZZO

Codice cliente: 052878764

POD: IT001E05287876

#### 5.4.2 Analisi energetica

Come emerso dall'analisi energetica della "sezione B" del foglio di lavoro "dati tecnici perimetro 1" dell'Allegato 1b "Schede tecniche riepilogative", la comparazione tra consumi teorici calcolati e consumi reali desunti dalle bollette risulta essere coerente, in quanto lo scostamento rilevato è inferiore al 20%.

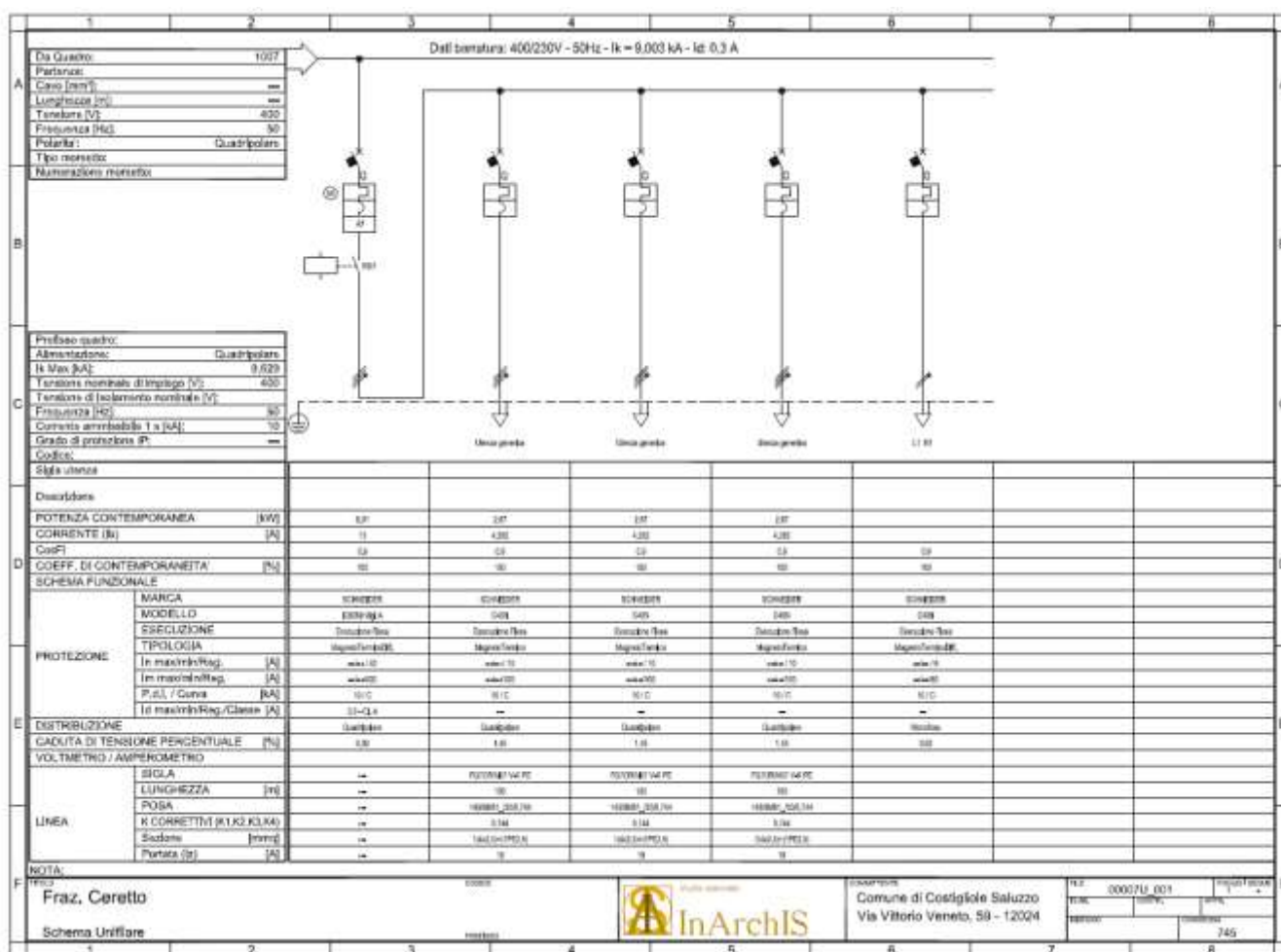
#### 5.4.3 Caratteristiche degli interventi proposti

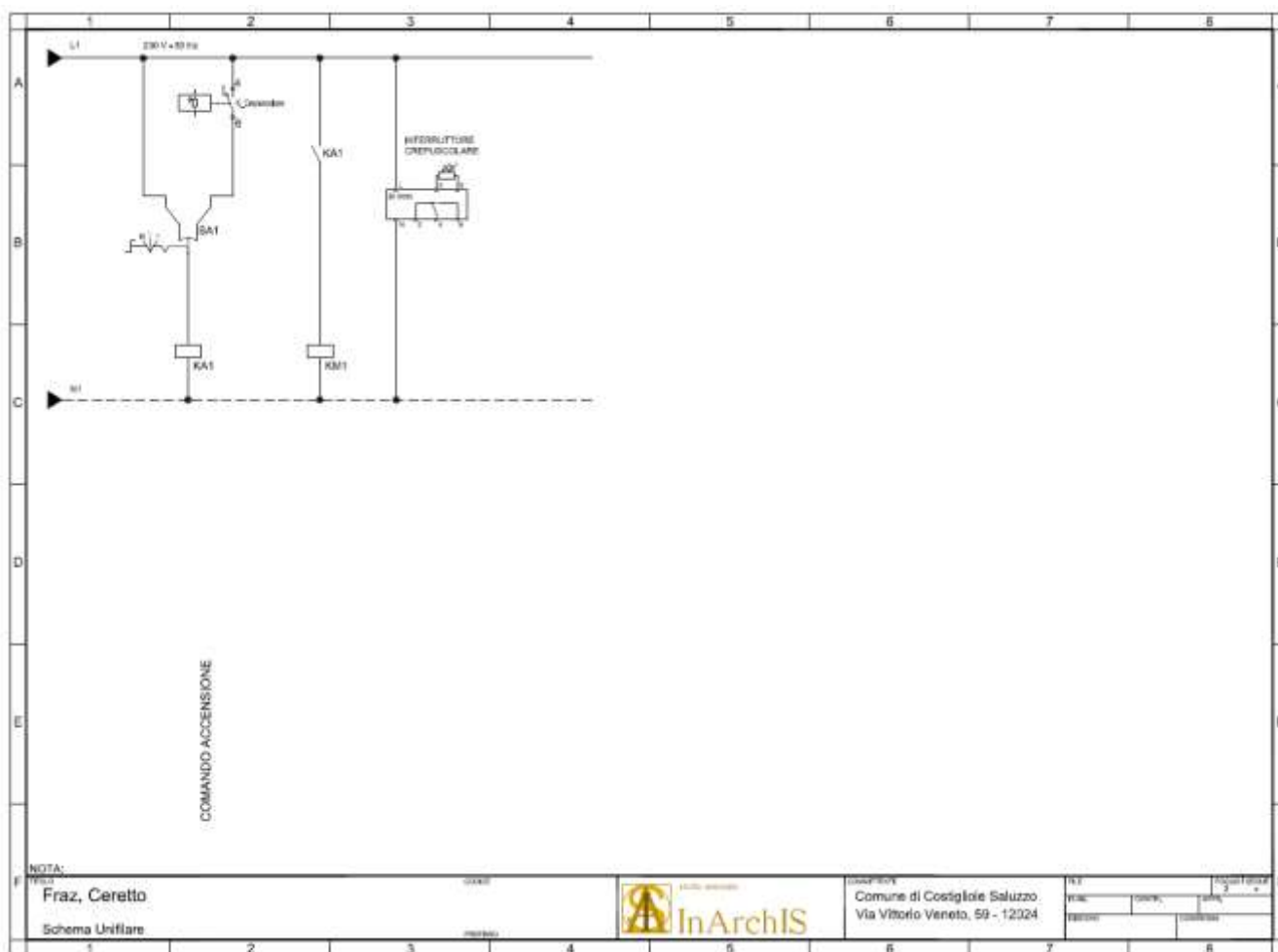
- codice POD: IT001E05287876

- numero di quadri elettrici: 1

- numero di punti luce: 42

- potenza installata complessiva: 2,39 kW
- tipologie degli apparecchi illuminanti: Apparecchio a LED per illuminazione stradale
- caratteristiche tecniche:  
n.42 Apparecchi 24 LEDs, classe II, corrente di alimentazione 750 mA - temperatura di colore 3000K - CRI >80 - efficienza apparecchio 109 lm/W - corpo in alluminio pressofuso verniciato, schermo di chiusura in vetro piano extraschiaro, attacco testa palo o braccio universale, alimentatore dimmerabile fino a 5 profili di regolazione e 3 livelli di riduzione del flusso luminoso (70% - 50% - 30%)
- potenze installate nel singolo punto luce:  
24 LEDs 750 mA P=57W
- fattore di mantenimento del flusso luminoso delle lampade:  
per sorgenti alimentate a 500 mA Tq25° - 100.000 ore L90 B10
- tipologie di sostegno: 42 Pali in acciaio zincato esistenti
- tipologie di linee di alimentazione: Linee interrate
- caratteristiche tecniche del quadro elettrico:





- il risparmio di energia elettrica connesso all'intervento (Rel) – 60,63%
  - indice IPEA e classe energetica degli apparecchi di illuminazione di prevista installazione, con dettaglio della modalità di determinazione: RIF. All. 2 "Schede indici IPEA" n.3.
  - numero di nuovi punti luce eventualmente inseriti contestualmente all'intervento di riqualificazione e le motivazioni alla base dell'installazione dei medesimi: 0
  - ulteriori caratteristiche tecniche nella situazione POST intervento: La modalità di accensione e spegnimento dell'impianto sarà gestita mediante l'utilizzo di un dispositivo di comando con funzione di orologio astronomico abbinato ad un sensore crepuscolare. La regolazione avverrà mediante l'utilizzo del sistema "Custom Dimming" che consente l'impostazione fino a 5 profili di regolazione e 3 livelli di riduzione del flusso luminoso (70% - 50% - 30%);
  - rispondenza alle normative in vigore: a seguito degli interventi di riqualificazione gli impianti di illuminazione pubblica, ovvero quadri di distribuzione, linee elettriche, sostegni, e apparecchi illuminanti, risulteranno essere rispondenti alla l.r. 31/2000 e s.m.i. in materia di inquinamento luminoso, ai DM 27 settembre 2017 e DM 28 marzo 2018 "Criteri Ambientali Minimi", alla normativa in materia di sicurezza sul lavoro "Testo Unico della Sicurezza sul Lavoro" D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 integrato dal D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106 oltre a normativa tecnica UNI e CEI vigente in ambito di competenza.
  - identificativi di caricamento nel sistema Enercloud+:
- Comune: COSTIGLIOLE SALUZZO
- Codice cliente: 052878764
- POD: IT001E05287876
- su questo perimetro di intervento non sono presenti carichi elettrici "esogeni" e pertanto non sono previsti interventi di esclusione.
  - su questo perimetro di intervento non sono previsti sistemi di monitoraggio e controllo dei consumi energetici dell'impianto.

## 5.5 PERIMETRO DI INTERVENTO NUMERO 5

### Q.1011 – CORSO PIEMONTE




#### 5.5.1 Descrizione e caratteristiche tecniche del perimetro di intervento nella situazione ANTE intervento

Il perimetro oggetto di intervento è localizzato nel centro del paese. I suoi impianti sono a servizio delle seguenti strade:

- ✓ Corso Piemonte
- ✓ Via Divisione Cuneese
- ✓ Via Savigliano
- ✓ Piazzale Carlo Alberto Dalla Chiesa

- funzione svolta: illuminazione stradale
- codice POD: IT001E00638142
- proprietà dell'impianto: Comunale
- negli ultimi cinque anni sono stati eseguiti alcuni lavori di manutenzione ordinaria sia sui corpi illuminanti, come ad esempio la sostituzione delle lampade esaurite, che sui quadri elettrici di alimentazione mediante una revisione periodica. Non sono invece stati effettuati interventi di manutenzione straordinaria o di riqualificazione energetica.
- numero di quadri elettrici: 1
- numero di punti luce: 49
- potenza installata complessiva: 5,52 kW
- tipologie apparecchi illuminanti: Armature stradali
- tipologie di sorgenti luminose: SAP (Sodio Alta Pressione) /Vapori di Mercurio/LED
- tipologie di sostegno: 30 Pali in acciaio zincato e 12 pali in acciaio verniciato
- tipologie di linee di alimentazione: Linee interrato
- eventuali sistemi di regolazione: No

- principali caratteristiche tecniche del quadro elettrico:

ANAGRAFICA QUADRO ELETTRICO			
Numero progressivo	1011		
Indirizzo	CORSO PIEMONTE		
Punto fornitura di energia elettrica (POD)	IT001E00638142		
Tipologia di contratto(barrare la tipologia)	Maggior tutela	Salvaguardia	Mercato libero
Potenza contrattuale	5,5 Kw		
Foto del quadro elettrico			
Tensione di alimentazione	400 V		
Numero fasi	3+N		
Numero circuiti in uscita	3		
Tipo di protezione generale(magnetotermico,differenziale)	DIFFERENZIALE		
Tipo di accensione(barrare tutte le tipologie utilizzate)	Crepuscolare	SI	NO
	Orologio	SI	NO
	Orologio astronomico	SI	NO
	Telecontrollo o telegestione	SI	NO
	Manuale	SI	NO
Ore annue di accensione	4200		
Tipo e modalità di regolazione attuate	NESSUNA		
Stato del quadro elettrico(barrare a seconda del caso)	In buono stato		
	Da sostituire		
	Da mettere a norma		
	Da mantenere		
Presenza carichi esogeni	SI	NO	

- all'impianto non sono connessi servizi tecnologici integrati

- la gestione e regolazione dell'impianto avviene mediante l'utilizzo di una fotocellula crepuscolare;

- all'impianto non sono connessi "carichi esogeni" di tipo elettrico;

- rispondenza alle normative in vigore: è stata condotta un'attenta analisi dello stato e delle criticità degli elementi che compongono il sistema "illuminazione pubblica" dalla quale è emerso che il quadro elettrico di distribuzione necessita di modifiche, le linee elettriche e i sostegni sono in buono stato di conservazione e garantiscono le necessarie condizioni di sicurezza, gli apparecchi illuminanti e le relative sorgenti luminose non sono rispondenti alla normativa in materia di inquinamento luminoso;

- identificativi di caricamento del perimetro dell'impianto di illuminazione pubblica nel sistema Enercloud+ come riportati nell'Allegato 1b:

Comune: COSTIGLIOLE SALUZZO

Codice cliente: 006381421

POD: IT001E006381421

### 5.5.2 Analisi energetica

Come emerso dall'analisi energetica della "sezione B" del foglio di lavoro "dati tecnici perimetro 1" dell'Allegato 1b "Schede tecniche riepilogative", la comparazione tra consumi teorici calcolati e consumi reali desunti dalle bollette risulta essere coerente, in quanto lo scostamento rilevato è inferiore al 20%.

### 5.5.3 Caratteristiche degli interventi proposti

- codice POD: IT001E006381421

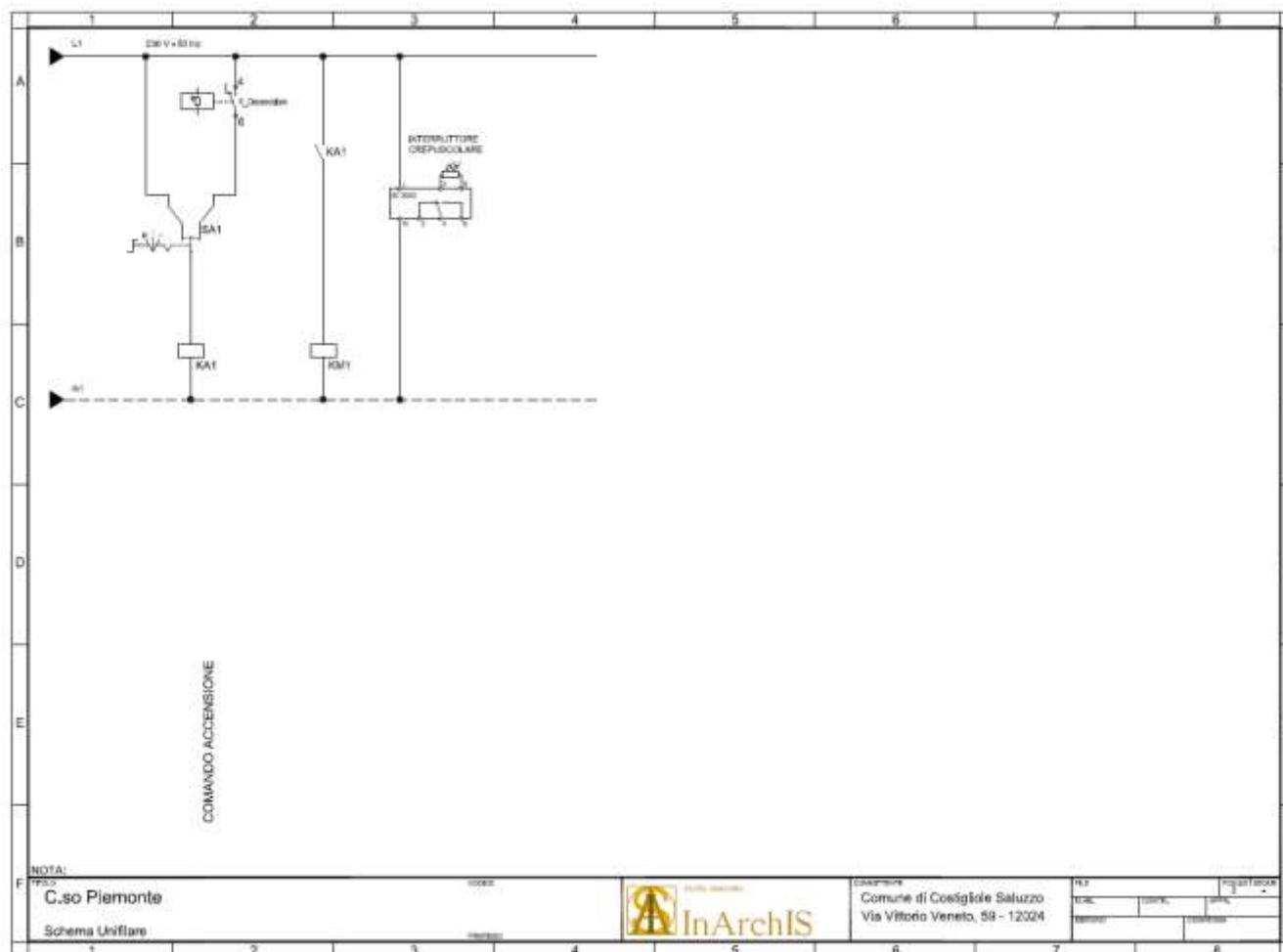
- numero di quadri elettrici: 1

- numero di punti luce: 42

- potenza installata complessiva: 3,47 kW







- il risparmio di energia elettrica connesso all'intervento (Rel) – 46,08 %
- indice IPEA e classe energetica degli apparecchi di illuminazione di prevista installazione, con dettaglio della modalità di determinazione: RIF. All. 2 "Schede indici IPEA" n.5-7-10.
- numero di nuovi punti luce eventualmente inseriti contestualmente all'intervento di riqualificazione e le motivazioni alla base dell'installazione dei medesimi: 0
- ulteriori caratteristiche tecniche nella situazione POST intervento: è prevista per questo perimetro di intervento la presenza di servizi tecnologici integrati:

#### PARCHEGGIO MUNICIPIO:

- Nr.1 telecamera Axis P1447-LE di contesto

#### PIAZZA CARLO ALBERTO:

- Nr.1 telecamera Axis P1447-LE di contesto

- La modalità di accensione e spegnimento dell'impianto sarà gestita mediante l'utilizzo di un dispositivo di comando con funzione di orologio astronomico abbinato ad un sensore crepuscolare. La regolazione avverrà mediante l'utilizzo del sistema "Custom Dimming" che consente l'impostazione fino a 5 profili di regolazione e 3 livelli di riduzione del flusso luminoso (70% - 50% - 30%);
  - rispondenza alle normative in vigore: a seguito degli interventi di riqualificazione gli impianti di illuminazione pubblica, ovvero quadri di distribuzione, linee elettriche, sostegni, e apparecchi illuminanti, risulteranno essere rispondenti alla l.r. 31/2000 e s.m.i. in materia di inquinamento luminoso, ai DM 27 settembre 2017 e DM 28 marzo 2018 "Criteri Ambientali Minimi", alla normativa in materia di sicurezza sul lavoro "Testo Unico della Sicurezza sul Lavoro" D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 integrato dal D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106 oltre a normativa tecnica UNI e CEI vigente in ambito di competenza.
  - identificativi di caricamento nel sistema Enercloud+.
- Comune: COSTIGLIOLE SALUZZO



Codice cliente: 006381421

POD: IT001E006381421

- su questo perimetro di intervento non sono presenti carichi elettrici "esogeni" e pertanto non sono previsti interventi di esclusione.

- su questo perimetro di intervento non sono previsti sistemi di monitoraggio e controllo dei consumi energetici dell'impianto.

## 5.6 PERIMETRO DI INTERVENTO NUMERO 6

### Q.1012 – VIA BISOGNETTA




#### 5.6.1 Descrizione e caratteristiche tecniche del perimetro di intervento nella situazione ANTE intervento

Il perimetro oggetto di intervento è localizzato nella prima periferia del comune. I suoi impianti sono a servizio della seguente strada:

✓ Via Bisognetta

- funzione svolta: illuminazione stradale
- codice POD: IT001E05328020
- proprietà dell'impianto: Comunale
- negli ultimi cinque anni sono stati eseguiti alcuni lavori di manutenzione ordinaria sia sui corpi illuminanti, come ad esempio la sostituzione delle lampade esaurite, che sui quadri elettrici di alimentazione mediante una revisione periodica. Non sono invece stati effettuati interventi di manutenzione straordinaria o di riqualificazione energetica.
- numero di quadri elettrici: 1
- numero di punti luce: 4
- potenza installata complessiva: 0,9 kW
- tipologie apparecchi illuminanti: Armature stradali
- tipologie di sorgenti luminose: SAP (Sodio Alta Pressione)
- tipologie di sostegno: 4 Pali in acciaio zincato
- tipologie di linee di alimentazione: Linee interrato
- eventuali sistemi di regolazione: No

- principali caratteristiche tecniche del quadro elettrico:

ANAGRAFICA QUADRO ELETTRICO			
Numero progressivo	1012		
Indirizzo	VIA BISOGNETTA		
Punto fornitura di energia elettrica (POD)	IT001E05328020		
Tipologia di contratto(barrare la tipologia)	Maggior tutela	Salvaguardia	Mercato libero
Potenza contrattuale	1 Kw		
Foto del quadro elettrico			
Tensione di alimentazione	400 V		
Numero fasi	3+N		
Numero circuiti in uscita	1		
Tipo di protezione generale(magnetotermico,differenziale)	MAGNETOTERMICO		
Tipo di accensione(barrare tutte le tipologie utilizzate)	Crepuscolare	SI	NO
	Orologio	SI	NO
	Orologio astronomico	SI	NO
	Telecontrollo o telegestione	SI	NO
	Manuale	SI	NO
Ore annue di accensione	4200		
Tipo e modalità di regolazione attuate	NESSUNA		
Stato del quadro elettrico(barrare a seconda del caso)	In buono stato		
	Da sostituire		
	Da mettere a norma		
	Da mantenere		
Presenza carichi esogeni	SI	NO	

- all'impianto non sono connessi servizi tecnologici integrati
- la gestione e regolazione dell'impianto avviene mediante l'utilizzo di una fotocellula crepuscolare;
- all'impianto non sono connessi "carichi esogeni" di tipo elettrico;
- rispondenza alle normative in vigore: è stata condotta un'attenta analisi dello stato e delle criticità degli elementi che compongono il sistema "illuminazione pubblica" dalla quale è emerso che il quadro elettrico di distribuzione necessita di modifiche, le linee elettriche e i sostegni sono in buono stato di conservazione e garantiscono le necessarie condizioni di sicurezza, gli apparecchi illuminanti e le relative sorgenti luminose non sono rispondenti alla normativa in materia di inquinamento luminoso;
- identificativi di caricamento del perimetro dell'impianto di illuminazione pubblica nel sistema Enercloud+ come riportati nell'Allegato 1b:

Comune: COSTIGLIOLE SALUZZO

Codice cliente: 05328002

POD: IT001E05328020

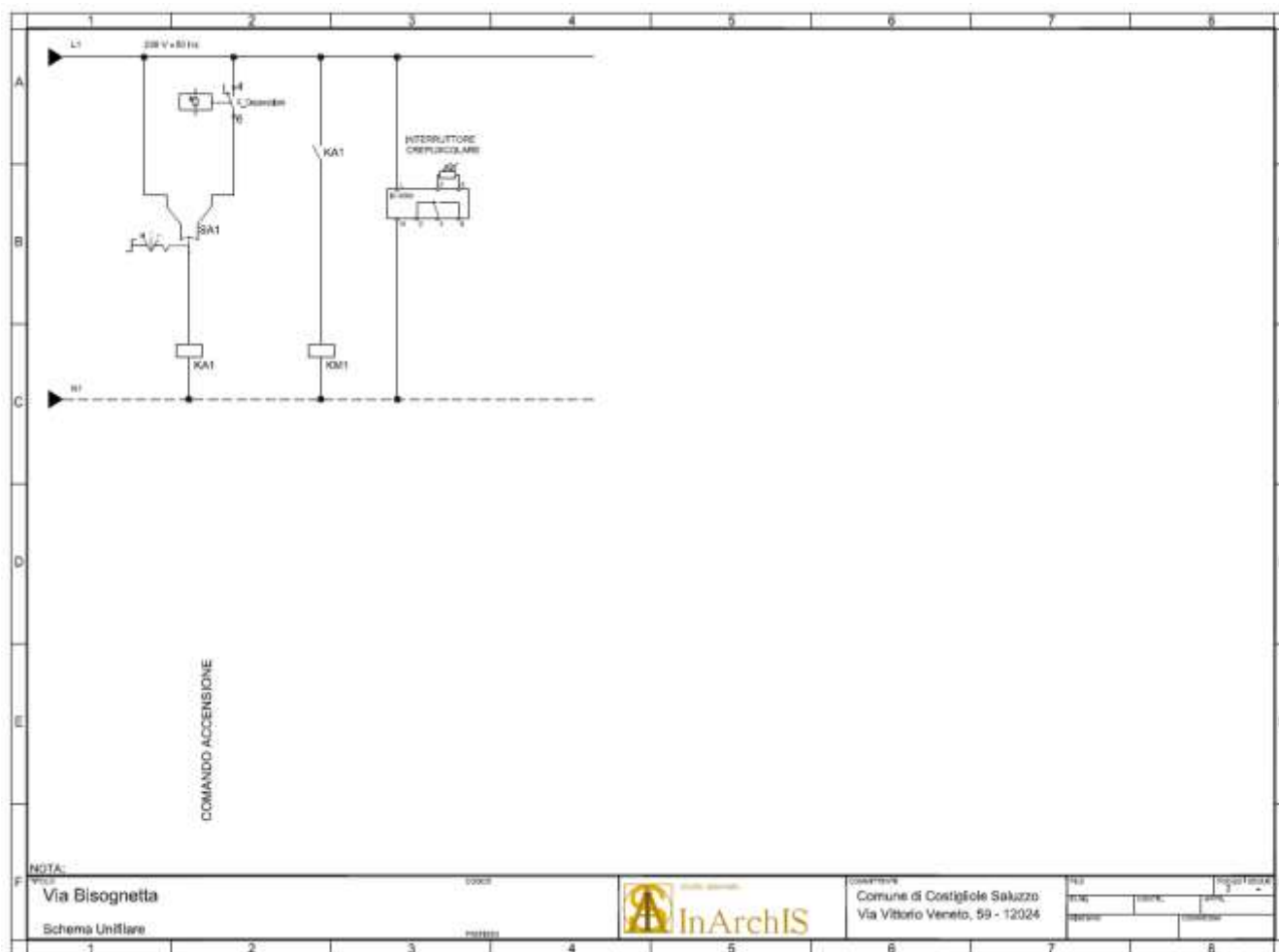
### 5.6.2 Analisi energetica

Come emerso dall'analisi energetica della "sezione B" del foglio di lavoro "dati tecnici perimetro 1" dell'Allegato 1b "Schede tecniche riepilogative", la comparazione tra consumi teorici calcolati e consumi reali desunti dalle bollette risulta essere coerente, in quanto lo scostamento rilevato è inferiore al 20%.

### 5.6.3 Caratteristiche degli interventi proposti

- codice POD: IT001E05328020
- numero di quadri elettrici: 1
- numero di punti luce: 4
- potenza installata complessiva: 0,25 kW





- il risparmio di energia elettrica connesso all'intervento (Rel) – 76,96%
  - indice IPEA e classe energetica degli apparecchi di illuminazione di prevista installazione, con dettaglio della modalità di determinazione: RIF. All. 2 "Schede indici IPEA" n.1.
  - numero di nuovi punti luce eventualmente inseriti contestualmente all'intervento di riqualificazione e le motivazioni alla base dell'installazione dei medesimi; 0
  - ulteriori caratteristiche tecniche nella situazione POST intervento: non è prevista per questo perimetro di intervento la presenza di servizi tecnologici integrati. La modalità di accensione e spegnimento dell'impianto sarà gestita mediante l'utilizzo di un dispositivo di comando con funzione di orologio astronomico abbinato ad un sensore crepuscolare. La regolazione avverrà mediante l'utilizzo del sistema "Custom Dimming" che consente l'impostazione fino a 5 profili di regolazione e 3 livelli di riduzione del flusso luminoso (70% - 50% - 30%);
  - rispondenza alle normative in vigore: a seguito degli interventi di riqualificazione gli impianti di illuminazione pubblica, ovvero quadri di distribuzione, linee elettriche, sostegni, e apparecchi illuminanti, risulteranno essere rispondenti alla l.r. 31/2000 e s.m.i. in materia di inquinamento luminoso, ai DM 27 settembre 2017 e DM 28 marzo 2018 "Criteri Ambientali Minimi", alla normativa in materia di sicurezza sul lavoro "Testo Unico della Sicurezza sul Lavoro" D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 integrato dal D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106 oltre a normativa tecnica UNI e CEI vigente in ambito di competenza.
  - identificativi di caricamento nel sistema Enercloud+.
- Comune: COSTIGLIOLE SALUZZO  
 Codice cliente: 05328002  
 POD: IT001E05328020
- su questo perimetro di intervento non sono presenti carichi elettrici "esogeni" e pertanto non sono previsti interventi di esclusione.
  - su questo perimetro di intervento non sono previsti sistemi di monitoraggio e controllo dei consumi energetici dell'impianto.

## 6 Manutenzione e vita utile degli impianti proposti

La vita utile di quanto si intende realizzare attraverso gli interventi proposti è ipotizzata in 25 anni.

Per ottenere tale obiettivo sarà necessario che l'integrità dell'impianto d'illuminazione venga garantito attraverso un adeguato programma di manutenzione programmata per tutta la durata della vita dell'impianto.

Gli strumenti operativi che costituiscono il piano di manutenzione di un impianto o di una serie di impianti di manutenzione sono:

- IL MANUALE D'USO E CONDUZIONE
- IL MANUALE DI MANUTENZIONE
- IL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.

### Attività manutentive

Rilevazione delle armature fuori servizio:

- ricambio delle armature;
- riparazione dei guasti;
- pulizia degli apparecchi d'illuminazione con particolare attenzione al gruppo ottico ed agli schermi di protezione;
- controllo periodico dello stato di conservazione dell'impianto;
- sostituzione dei componenti elettrici e meccanici deteriorati;
- verniciatura delle parti ferrose.

## 6.2. Manuale d'uso e conduzione

Gli obiettivi principali del manuale d'uso e di conduzione sono:

- prevenire e limitare gli eventi di guasto che comportano l'interruzione del funzionamento;
- evitare un invecchiamento precoce degli elementi tecnici e dei componenti costitutivi;
- fornire un'adeguata conoscenza all'utilizzatore dell'impianto medesimo.

### 6.2.1. Impianto d'illuminazione in generale

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

Evitare di smontare le lampade quando sono ancora calde; una volta smontate le lampade con carica esaurita queste vanno smaltite seguendo le prescrizioni fornite dalla normativa vigente e conservate in luoghi sicuri per evitare danni alle persone in caso di rottura del bulbo contenete i gas esauriti.

Anomalie riscontrabili

- Abbassamento livello di illuminazione
- Avarie
- Difetti agli interruttori

### 6.2.2. Pali per l'illuminazione

Anomalie riscontrabili

- Corrosione
- Difetti di stabilità

## 6.3. Manuale di manutenzione

Il manuale di manutenzione definisce i passaggi ed i processi della manutenzione programmata degli impianti d'illuminazione. Il suo utilizzo permette di razionalizzare e rendere più efficienti le attività inerenti la manutenzione attuando tutte le procedure necessarie per prevenire malfunzionamenti, anomalie e guasti.

L'esigenza di una manutenzione programmata periodica è quella di conservare gli impianti d'illuminazione nel tempo in perfetta efficienza sino alla morte naturale degli impianti medesimi

(prevista dopo 25-30 anni), migliorandone l'economia di gestione. A tal fine è indispensabile una completa pianificazione ed organizzazione del servizio di manutenzione unito ad una adeguata formazione del personale operativo.

Si evidenziano a tal proposito le tipologie più comuni di interventi legati ad un uso normale ed ordinario degli impianti d'illuminazione:

- sostituzione delle armature;
- pulizia degli apparecchi di illuminazione;
- stato di conservazione dell'impianto;
- verniciatura e protezione dalla corrosione dei sostegni.

Gli interventi manutentivi devono essere coordinati in modo da minimizzare i costi d'intervento e massimizzarne l'efficacia;

Gli interventi di manutenzione sugli impianti elettrici sono estremamente delicati in quanto è necessario mantenere l'integrità nel tempo dell'impianto documentando adeguatamente eventuali interventi che ne modifichino le caratteristiche, utilizzando materiali identici a quelli esistenti (nel caso dei cavi anche nel colore), con analoghe prestazioni, evitando di alterare il grado di protezione dei componenti che sono suscettibili di esposizione alle intemperie.

I quadri elettrici vanno puliti periodicamente, ogni anno, assicurandosi che i contrassegni conservino la loro leggibilità. Ogni anno occorre controllare le linee nei pozzetti e l'efficienza dei relè crepuscolari.

Per quanto riguarda i sostegni di acciaio, essi vanno tenuti in osservazione, in relazione alle condizioni atmosferiche, al fine di provvedere alla verniciatura quando necessaria. Una periodicità per la verniciatura, in ogni caso, può essere prevista intorno ai cinque anni limitatamente ai sostegni verniciati e per periodi molto più lunghi per pali in acciaio zincato che comunque perdono gran parte del loro strato protettivo in meno di 10 anni.

Gli interventi manutentivi, devono essere adeguatamente documentati e registrati; si leggeranno le operazioni di verifica e controllo alle esigenze di pulizia degli schermi degli apparecchi e di cambio lampada.

Un particolare chiarimento è necessario nei confronti delle operazioni di cambio armature:

- calcolare i tempi di accensione media annua dei singoli circuiti e confrontarli con le tabelle della vita media dei corpi illuminanti installati fornite dai produttori.
- Calcolare il costo dell'intervento di manutenzione come somma del costo dell'apparecchio a Led e del tempo medio di sostituzione del medesimo (comprensiva di eventuale noleggio di cestello).
- non maneggiare le sorgenti luminose con le dita,
- Non utilizzare le apparecchiature in condizioni di lavoro differenti da quelli suggeriti dalla ditta costruttrice,

Utilizzare sistemi di stabilizzazione della tensione che migliora le performance, riduce i costi energetici (anche con operazione di riduzione del flusso luminoso), ed aumenta la vita media dei corpi illuminanti.

Tutte le operazioni di manutenzione devono essere eseguite con le apparecchiature non in tensione, (dopo aver controllato che gli interruttori dei relativi circuiti siano aperti) da personale qualificato ed autorizzato.

## 6.4. Programma delle Manutenzioni

Il programma delle manutenzioni definisce in modo puntuale e specifico la tempistica degli interventi programmati e periodici sul territorio per agevolare un servizio di maggiore qualità al cittadino e per una migliore gestione delle risorse favorendo economie gestionali e organizzative.

### 6.4.1. Programma dei controlli

Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>Armature stradali dotate di sorgente a tecnologia LED ed elementi di arredo urbano e relativo quadro di alimentazione</b>		
Controllo: Verifica a vista Verifica a vista della funzionalità degli impianti, della integrità dei sostegni, del funzionamento dei led	Controllo a vista	Ogni 2 mesi



Controllo: verifica strumentale ed elettrica Analisi dei consumi e dei transitori con apposita apparecchiatura che rilevi: - consumi in kWh - stato e risposta degli interruttori dei quadri - verifiche elettriche canoniche come da norma CEI 64-8 - verifica del serraggio dei morsetti serracavi nei pali e nei quadri	Ispezione	Ogni anno
<b>Pali per l'illuminazione</b>		
Controllo: verifica strumentale ed elettrica Controllo dello stato generale e dell'integrità dei pali per l'illuminazione.	Controllo a vista	Ogni anno

#### 6.4.2. Programma degli interventi

Nelle tabelle sottostante viene messa a confronto la frequenza con cui devono essere effettuati gli interventi a seconda della tipologia di lampada (pre e post-riqualificazione).

Elementi Manutenibili / Controlli	Frequenza
<b>Armature stradali dotate di sorgente a tecnologia LED ed elementi di arredo urbano e relativo quadro di alimentazione</b>	
Intervento: VERIFICA A VISTA A) Verifica a vista della funzionalità dell'impianto	Ogni 6 mesi
Intervento: PULIZIA PIASTRA A) Pulizia della piastra Led al fine di garantire la migliore illuminazione della strada nel rispetto delle normative illuminotecniche vigenti B) Stato del palo C) Verifica serraggio dei morsetti all'interno della morsettiera e nei quadri D) Verifica dei giunti all'interno dei pozzetti	Ogni 5 anni
Intervento: Sostituzione della piastra LED Sostituzione della piastra Led e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso delle sorgenti LED si prevede una durata di vita media pari a 100.000 h	Ogni 25 anni

Elementi Manutenibili / Controlli	Frequenza
<b>Armature stradali dotate di lampade a scarica ed elementi di arredo urbano</b>	
Intervento: VERIFICA A VISTA A) Verifica a vista della funzionalità dell'impianto	Ogni 6 mesi
Intervento: PULIZIA VETRI A) Pulizia dei vetri e dei riflettori al fine di garantire la migliore illuminazione della strada nel rispetto delle normative illuminotecniche vigenti B) Stato del palo C) Verifica serraggio dei morsetti all'interno della morsettiera e nei quadri D) Verifica dei giunti all'interno dei pozzetti	Ogni 5 anni
Intervento: Sostituzione delle lampade al sodio alta pressione Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Nel caso delle lampade a scarica si prevede una durata di vita media pari a 12.000 h – 18.000 h per quelle di nuova generazione sotto regolatore di flusso	Ogni 4,5 anni



## 6.5. VALUTAZIONE DEGLI ONERI DI MANUTENZIONE

Un'attività fondamentale per mantenere l'efficienza di un impianto è quella di eseguire una manutenzione accurata e puntuale prevedendo, se necessario, dei programmi di manutenzione.

Si elenca brevemente in cosa consiste l'attività di manutenzione di un impianto di illuminazione standard:

- monitoraggio delle armature malfunzionanti;
- sostituzione dei componenti deteriorati;
- riparazione guasti;
- mantenimento dell'efficienza dei corpi illuminanti mediante la periodica pulizia degli schermi di protezione e delle ottiche;
- verifica e monitoraggio delle apparecchiature elettriche e di tutte le attinenze all'impianto;
- salvaguardia e protezione delle parti soggette a usure e corrosioni.

Di seguito è riportato il calcolo degli oneri di manutenzione ordinaria, fatta esclusione di tutti quegli oneri non facilmente computabili (spese di monitoraggio, etc.) e quelli legati a disservizi e situazioni non prevedibili quali atti di vandalismo, incidenti stradali, etc.

Nelle tabelle che seguono viene determinato il costo di manutenzione annuo per punto luce relativo ad armature con sorgente a tecnologia Led e ad armature con lampade a vapori di sodio.

Tale determinazione tiene conto oltre che della manodopera anche di tutti i materiali necessari (lampade, componenti quadro elettrico, armature, etc) al mantenimento in efficienza degli impianti spalmandone l'incidenza sulla presunta vita media dei vari componenti.

COSTO MANUTENZIONE ARMATURE LED		
ore di funzionamento annue		4000
ore durata sorgente luminosa	ore	70000

costo sorgente luminosa	€	160
costo manodopera per sostituzione lampada	€	28
costo nolo per sostituzione lampada	€	12
costo alimentatore	€	70
anni durata alimentatore	anni	10

costo materiale annuo	€	9,14
costo manodopera annuo	€	1,60
costo nolo annuo	€	0,69
costo annuo alimentatore	€	7,00
	€	<b>18,43</b>

COSTO MANUTENZIONE ARMATURE SODIO ALTA PRESSIONE		
ore di funzionamento annue		4.000
ore durata sorgente luminosa	ore	18.000

costo sorgente luminosa	€	16
costo manodopera per sostituzione lampada	€	28
costo nolo per sostituzione lampada	€	12
costo alimentatore	€	65
anni durata alimentatore	anni	6

costo materiale annuo	€	3,56
costo manodopera annuo	€	6,22
costo nolo annuo	€	2,67
costo annuo alimentatore	€	10,83
	€	<b>23,28</b>

Deve essere dichiarata la vita utile di quanto si intende realizzare attraverso gli interventi proposti.

Con riferimento alla vita utile dichiarata va specificato quali siano le eventuali operazioni di manutenzione programmata raccomandabili o obbligatorie per garantire l'efficacia degli interventi nel tempo.

In tale contesto si deve dimostrare la sostenibilità economica delle operazioni di gestione e manutenzione degli interventi proposti.

## 7 ANALISI ECONOMICA

### COMUNE DI COSTIGLIOLE SALUZZO

#### Riquilificazione Energetica Illuminazione Pubblica

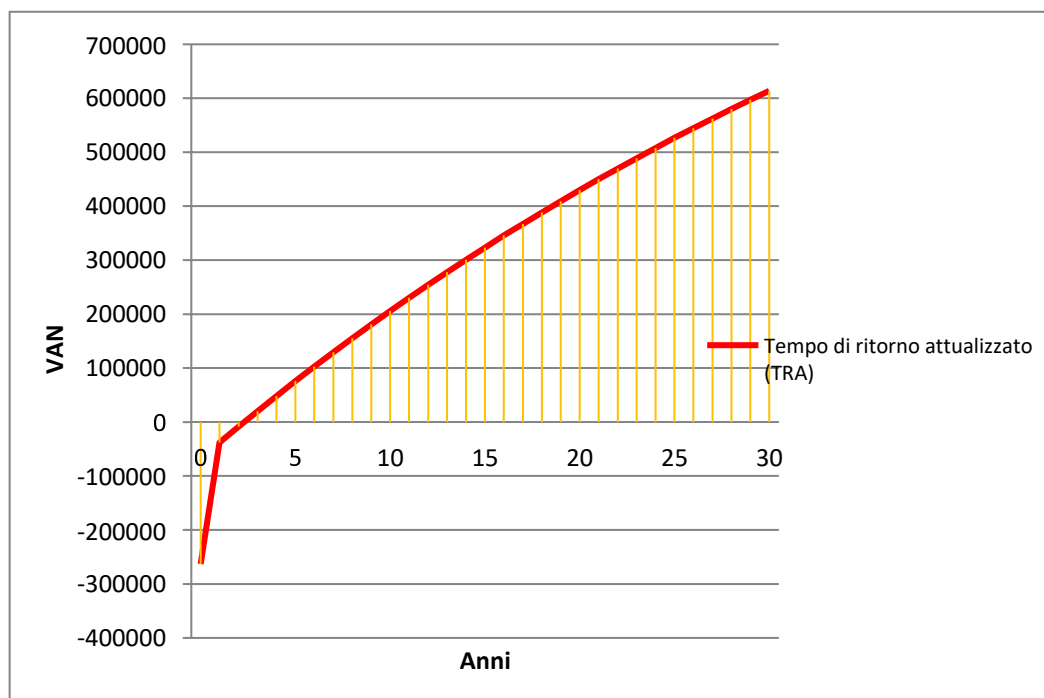
#### DATI DEL PROGETTO

DURATA DELL'ANALISI [anni]	30
TASSO DI SCONTO	2,0%

INVESTIMENTO INIZIALE	263.200,00	€
CONTRIBUTO POR FESR 2014 - 2020 Asse IV.4c.1.3	199.394,32	€
NUMERO DI ANNI IN CUI VIENE RIMBORSATO L'INCENTIVO	1	
RISPARMIO DI ENERGIA ANNUO	122.774,47	kWh/anno
PREZZO DELL'ENERGIA	21	c€/kWh
RISPARMIO ECONOMICO ANNUO LORDO	25.782,64	€/anno
SPESE OPERAZIONI E MANUTENZIONE COSTANTI	-2.323,15	€/anno
RISPARMIO ECONOMICO ANNUO NETTO	28.105,79	€/anno

#### RISULTATI

	Formula	Valori
VAN	$\sum \text{Benefici}_{\text{att}} - \sum \text{Costi}_{\text{att}}$	€ 613.785
Indice di Profitto (IP)	$\sum \text{Benefici}_{\text{att}} / \sum \text{Costi}_{\text{att}}$	2,6
Tempo di ritorno	$I_0 / FC_{\text{medi}}$	9,0036
Tasso di Rendimento Interno (TRI)	r che annulla il VAN (IP=1)	28,2%
Tempo di ritorno attualizzato (TRA)	da grafico	2,5



STATO DI FATTO

SITUAZIONE A PROGETTO

N. CORPI ILLUMUN.	TIPO APPARECCHIO	LARGHEZZA STRADA [m]	INTERDISTANZA (m)	ALTEZZA PUNTO LUCE [m]	TIPO INSTALLAZIONE	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO (UNI 11248)	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO (UNI 11248)	TIPOLOGIA SORGENTE	POTENZA SINGOLO PUNTO LUCE (W)	TOTALE POTENZA IMPEGNATA (W)	CONSUMO ANNUO ANTE (kWh)	TIPOLOGIA ARMATURA POST	N. CORPI ILLUMUN.	MODELLO	POTENZA SINGOLO PUNTO LUCE (W)	TOTALE POTENZA IMPEGNATA (W)	CONSUMO ANNUO POST (kWh)	RISPARMIO ENERGETICO ANNUO (kWh)	RIDUZIONE IN PERCENTUALE (%)				
9	GLOBO	5 (Viale pedonale+ciclabile)	15,00	3,00	TESTAPALO	C4	C4	SAP	70	630	3.269	LED	9	STYLAGE 16LED 5117 350mA WW	18,2	164	574	2.694	82,4%				
5	GLOBO	PARCO	10,00	3,00	TESTAPALO	C4	C4	SAP	70	350	1.816	LED	5	STYLAGE 16LED 5117 500mA WW	25,7	129	451	1.365	75,2%				
7	STRADALE	6,00	22,00	7,00	TESTAPALO	M3	M4	HG	125	875	4.540	LED	7	AXIA 2.1 24LED 5221 490mA WW	38,0	266	933	3.607	79,4%				
6	STRADALE	7,00	22,00	7,00	TESTAPALO	M3	M4	HG	125	750	3.891	LED	6	AXIA 2.1 24 LED 5221 540mA WW	41,0	246	863	3.028	77,8%				
20	STRADALE	7,00	25,00	7,00	SBRACCIO 1,5 m	M3	M4	SAP	150	3.000	15.565	LED	20	AXIA 2.1 24 LED 5221 540mA WW	41,0	820	2.876	12.689	81,5%				
2	STRADALE	6,00	25,00	8,00	SBRACCIO 1,5 m	M3	M3	SAP	150	300	1.556	LED	2	AXIA 2.1 24 LED 5221 540mA WW	41,0	82	288	1.269	81,5%				
3	STRADALE	9,00	30,00	9,00	SBRACCIO 0,5 m	M3	M4	SAP	150	450	2.335	LED	3	AXIA 2.2 48LED 5221 460mA WW	68,0	204	715	1.619	69,4%				
7	STRADALE	7,00	30,00	7,00	TESTAPALO	M3	M4	HG	125	875	4.540	LED	7	AXIA 2.1 24LED 5221 690mA WW	53,0	371	1.301	3.239	71,3%				
6	PROIETTORE	ROTONDA	0,00	15,00	TESTAPALO	C2	C2	SAP	400	2.400	12.452	LED	6	NEOS 3 64LED 5120 500mA WW	95,0	570	1.999	10.453	83,9%				
28	ARREDO	9,00	30,00	8,00	SBRACCIO 1,5 m	M2	M3	SAP	150	4.200	21.791	LED	28	ALBANY 48LED 5140 500mA WW	75,0	2.100	7.365	14.425	66,2%				
10	LANTERNA ARREDO	5,00	20,00	5,00	SBRACCIO 1,5 m	M3	M4	SAP	70	700	3.632	LED	10	VALENTINO 24LED 5098 350mA WW	26,2	262	919	2.713	74,7%				
2	ARREDO	9,00	20,00	8,00	SBRACCIO	M2	M3	SAP	150	300	1.556	LED	2	ALBANY 48LED 5140 500mA WW	75,0	150	526	1.030	66,2%				
2	LANTERNA ARREDO	7,00	20,00	5,00	SBRACCIO	M3	M4	SAP	70	140	726	LED	2	VALENTINO 24LED 5098 350mA WW	26,2	52	184	543	74,7%				
5	STRADALE	5,00	30,00	7,00	TESTAPALO	M3	M4	SAP	70	350	1.816	LED	5	AXIA 2.1 24LED 5221 630mA WW	48,0	240	842	974	53,6%				
8	ARREDO	PARCO	10,00	3,00	TESTAPALO	C4	C4	SAP	70	560	2.905	LED	8	STYLAGE 16LED 5117 500mA WW	25,7	206	721	2.184	75,2%				
7	GLOBO	6,00	15,00	4,00	TESTAPALO	M3	M4	SAP	70	490	2.542	LED	7	STYLAGE 24LED 5117 500mA WW	38,1	267	935	1.607	63,2%				
7	STRADALE	4,00	30,00	7,00	TESTAPALO	M3	M4	HG	125	875	4.540	LED	7	AXIA 2.1 24 LED 5221 630mA WW	48,0	336	1.178	3.361	74,0%				
2	STRADALE	4,00	30,00	7,00	TESTAPALO	M3	M4	SAP	70	140	726	LED	2	AXIA 2.1 24 LED 5221 630mA WW	48,0	96	337	390	53,6%				
13	STRADALE	5,00	30,00	7,00	TESTAPALO	M3	M4	HG	125	1.625	8.431	LED	13	AXIA 2.1 24 LED 5221 630mA WW	48,0	624	2.189	6.242	74,0%				
90	LANTERNA ARREDO	5,00	20,00	5,00	SBRACCIO 1,5 m	M3	M4	SAP	70	6.300	32.686	LED	90	VALENTINO 24LED 5098 350mA WW	26,2	2.358	8.270	24.416	74,7%				
16	STRADALE	6,00	30,00	8,00	TESTAPALO	M3	M4	HG	125	2.000	10.376	LED	16	AXIA 2.1 24 LED 5221 750mA WW	57,0	912	3.199	7.178	69,2%				
10	STRADALE	6,00	30,00	8,00	TESTAPALO	M3	M4	HG	125	1.250	6.485	LED	10	AXIA 2.1 24 LED 5221 750mA WW	57,0	570	1.999	4.486	69,2%				
11	STRADALE	6,00	30,00	8,00	TESTAPALO	M3	M4	HG	125	1.375	7.134	LED	11	AXIA 2.1 24 LED 5221 750mA WW	57,0	627	2.199	4.935	69,2%				
5	STRADALE	6,00	30,00	8,00	TESTAPALO	M3	M4	SAP	100	500	2.594	LED	5	AXIA 2.1 24 LED 5221 750mA WW	57,0	285	1.000	1.595	61,5%				
7	STRADALE	9,00	30,00	8,00	SBRACCIO 1,5 m	M3	M4	SAP	150	1.050	5.448	LED	7	AXIA 2.2 32LED 5221 690mA WW	69,0	483	1.694	3.754	68,9%				
7	STRADALE	9,00	30,00	8,00	SBRACCIO 1,5 m	M3	M4	HG	125	875	4.540	LED	7	AXIA 2.2 32LED 5221 690mA WW	69,0	483	1.694	2.846	62,7%				
5	GLOBO	6,00	20,00	3,00	TESTAPALO	C4	C4	SAP	70	350	1.816	LED	5	STYLAGE 24LED 5118 500mA WW	38,1	191	668	1.148	63,2%				
13	STRADALE	9,00	30,00	9,00	SBRACCIO 1,5 m	M2	M3	SAP	150	1.950	10.117	LED	13	AXIA 2.2 48LED 5221 530mA WW	79,0	1.027	3.602	6.515	64,4%				
6	STRADALE	7,00	22,00	8,00	5 TESTAPALO - 1 SBR	M3	M4	SAP	150	900	4.669	LED	6	AXIA 2.1 24 LED 5221 540mA WW	41,0	246	863	3.807	81,5%				
319											184.494		319										

	kWh/anno	€/anno
SITUAZIONE ANTE INTERVENTO	184.494	38.744
SITUAZIONE POST INTERVENTO	50.383	10.581
RISPARMI ANNUI	134.110	28.163

	TOT
STYLAGE 16LED 5118 350mA WW	9
STYLAGE 16LED 5119 500mA WW	13
AXIA 2.1 24LED 5221 490mA WW	7
AXIA 2.2 48LED 5221 460mA WW	3
NEOS 3 64LED 5120 500mA WW	6
ALBANY 48LED 5140 500mA WW	30
VALENTINO 24LED 5098 350mA WW	102
AXIA 2.1 24LED 5221 630mA WW	27
STYLAGE 24LED 5117 500mA WW	7
AXIA 2.1 24 LED 5221 750mA WW	42
AXIA 2.2 32LED 5221 690mA WW	14
AXIA 2.2 48LED 5221 530mA WW	13
AXIA 2.1 24 LED 5221 540mA WW	34
AXIA 2.1 24LED 5221 690mA WW	7
STYLAGE 24LED 5118 500mA WW	5
	319