

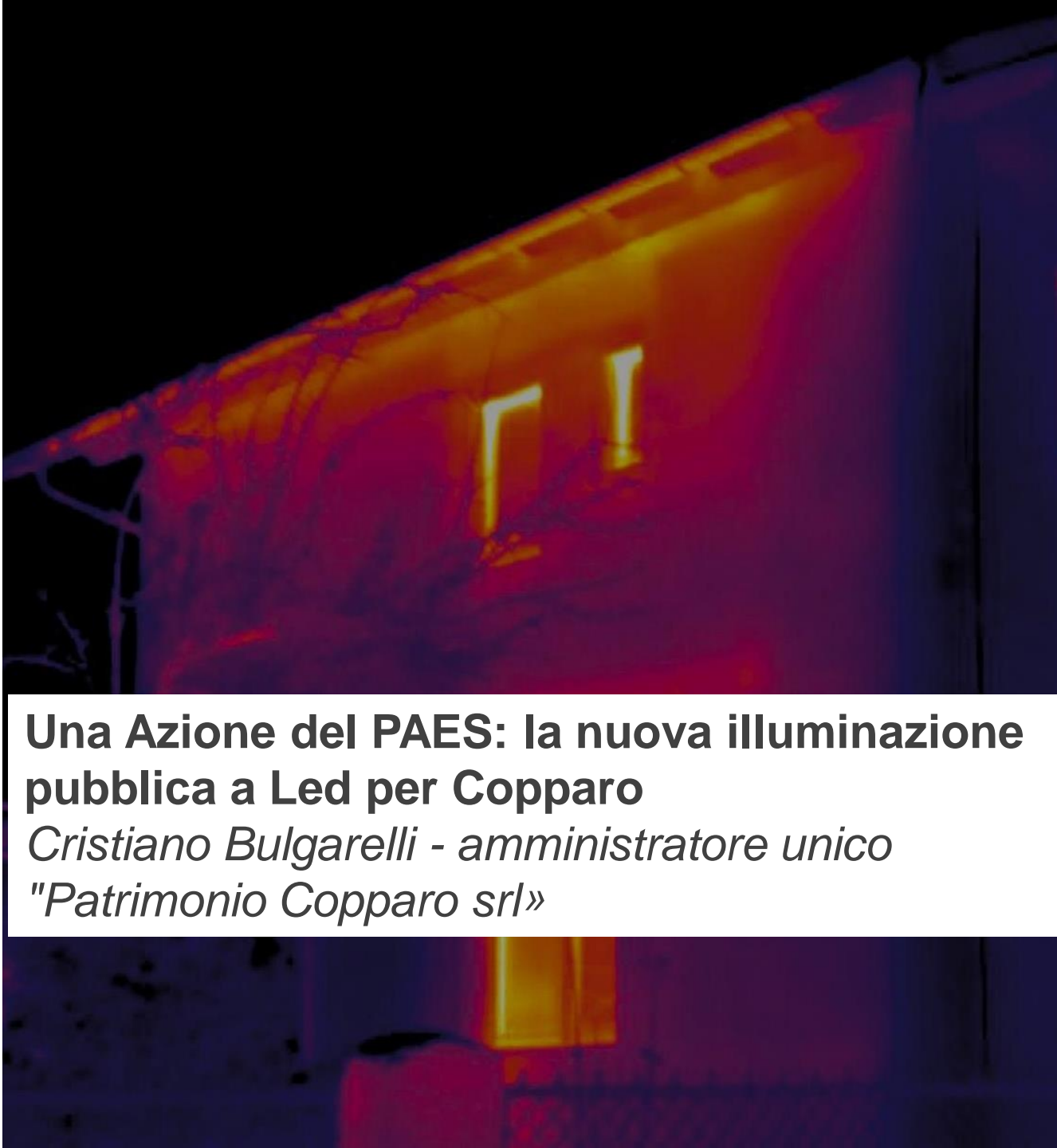


COPPARO
10 OTTOBRE 2017
ORE 17

ENERGY DAY

INCENTIVI PER IL RISPARMIO
ENERGETICO DEGLI EDIFICI:
CASI D'INTERVENTO

residenza Municipale,
via Roma 28
atrio 1° piano Area Tecnica



Una Azione del PAES: la nuova illuminazione pubblica a Led per Copparo
*Cristiano Bulgarelli - amministratore unico
"Patrimonio Copparo srl»*

PAES di Copparo: CODICE AZIONE EDI03

Razionalizzare l'illuminazione pubblica

GRUPPO EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE



Energia Locale®

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile
del
Comune di Copparo



Local Accountability
for Kyoto goal



GRUPPO		EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE		03					
CODICE AZIONE		EDI03		Razionalizzare l'illuminazione pubblica					
PARTE I. Descrizione dell'intervento									
Descrizione	<p>Tutti i centri urbani del territorio comunale sono dotati di impianti di pubblica illuminazione. Tale dotazione impiantistica riguarda principalmente le piazze, le vie principali dei centri urbani, tutte le lottizzazioni di recente realizzazione e alcuni incroci particolarmente pericolosi sia in zone urbane sia extra urbane.</p> <p>Nel 2003 nel territorio comunale erano presenti 2.945 punti luce e 6 impianti semaforici. I consumi complessivi annui ammontavano a MWh 2.181, corrispondenti ad un'emissione equivalente di CO₂ pari a 1.099 tCO₂e. La bolletta energetica pagata dal Comune nell'anno 2003 per la pubblica illuminazione è stata di € 332.082.</p> <p>Le più recenti normative che regolano il settore evidenziano come il tema dell'inquinamento luminoso sia un tema ormai da tenere in considerazione anche per piccoli centri urbani come quelli del nostro territorio. Inoltre, sono oggi disponibili sul mercato, a costi sostenibili, nuovi modelli di lampade a basso consumo e miglior efficienza di quelle tradizionali. Un ulteriore aspetto da considerare è la possibilità di telecontrollare e teleregolare l'accensione, lo spegnimento o l'intensità luminosa dei punti luce, consentendo tramite semplici regolazioni di conseguire risparmi anche considerevoli. Dal 2003 e sino al 2015, il servizio è affidato alla società HERA LUCE S.p.A. L'obiettivo è quello di concordare con il gestore del servizio una serie di investimenti orientati al risparmio e all'efficiamento energetico degli impianti oltre che alla loro più accurata regolazione.</p>								
Obiettivi	<ul style="list-style-type: none"> Riduzione dei consumi elettrici del 20% 								
Azioni specifiche	<ol style="list-style-type: none"> Efficiamento impianto di pubblica illuminazione con sostituzione lampade Razionalizzazione e controllo ore di funzionamento 								
Fasi dell'intervento	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Fase 1 – efficientamento impianti									
Fase 2 – regolazione orari									
Responsabile politico	Assessore Area Tecnica								
Responsabile tecnico	Dirigente Area Tecnica								
Altri attori coinvolti	HERA LUCE S.p.A.								
Stima costi dell'intervento	€ 250.000								
Forme di finanziamento	Fondi propri, fondi del gestore, ESCO, finanziamenti europei								
PARTE II. Benefici attesi									
Risparmi energetici attesi		Stima produzione di energia da fonti rinnovabili				Stima della riduzione di CO ₂			
(MWh/anno)	(MWh/anno)	(MWh/anno)	(MWh/anno)	(MWh/anno)	(MWh/anno)	(MWh/anno)	(MWh/anno)	(t/anno)	(t/anno)
436								220	
Altri benefici attesi	Benefici economici per il Comune sulla bolletta energetica o ammodernamento degli impianti con l'invarianza del canone. Sensibilizzazione dei cittadini sul tema dell'inquinamento luminoso.								

Scopo del progetto:

Sostituzione di tutti i punti luce con nuove apparecchiature a tecnologia led, rifacimento di tutti i quadri elettrici e l'installazione di un sistema di telecontrollo a servizio di tutti gli impianti posti all'interno del centro storico.

- **Riqualificazione ambientale:**

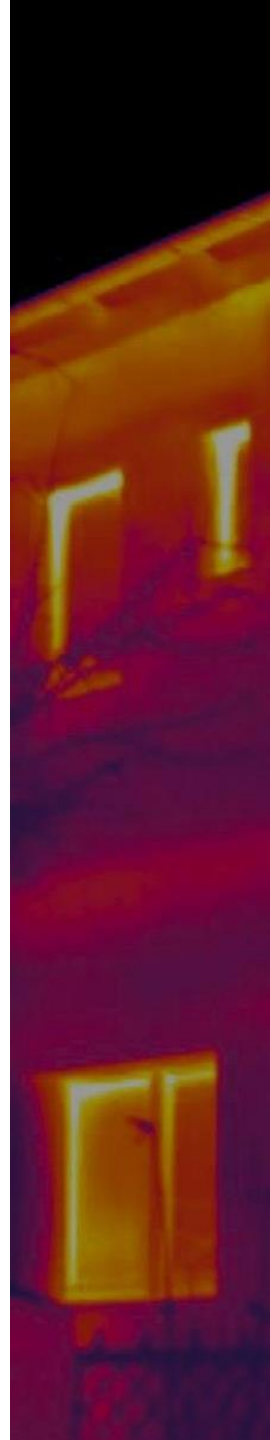
abbattimento dell'inquinamento luminoso

- **Riqualificazione strutturale degli impianti:**

interventi mirati alla sicurezza elettrica degli impianti, delle persone e della circolazione stradale

- **Riqualificazione energetica:**

adeguamento della potenza installata tramite una valutazione mirata della luce utile



Legge Regionale n° 19/2003

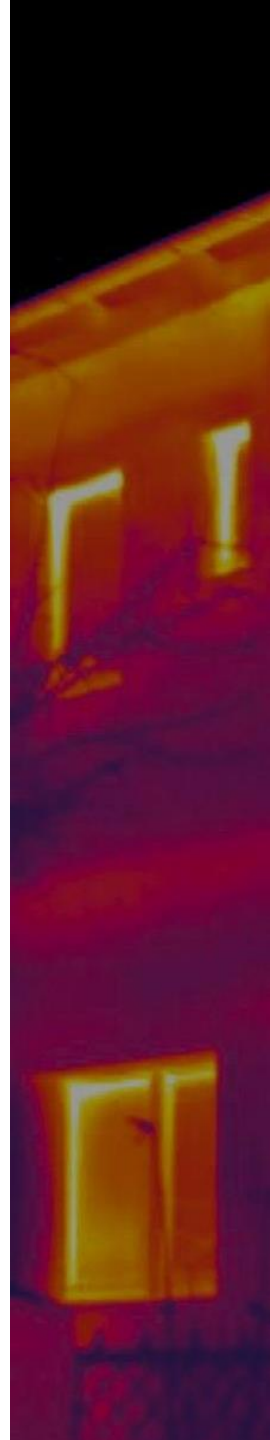
“Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico”



NO



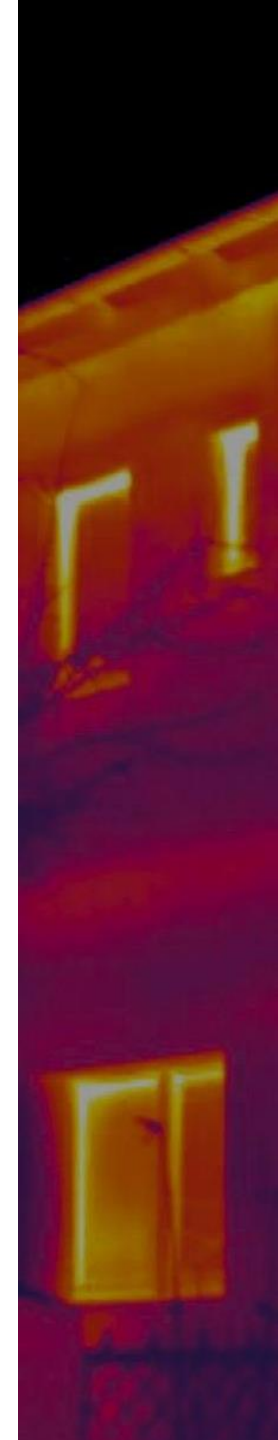
SI



VANTAGGI DELLA TECNOLOGIA A LED

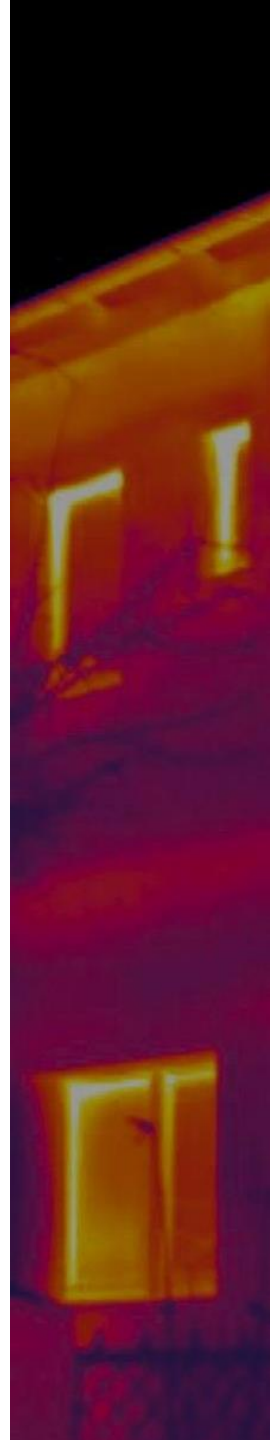


- consistente **riduzione dei consumi elettrici** di funzionamento;
- **riduzione delle emissioni di CO2**
- sensibile **allungamento della durata di vita** media delle apparecchiature;
- conseguenti **minori esigenze di manutenzione**
- luce bianca **con migliore resa cromatica** che crea meno problemi biologici a uomo e animali
- **minore inquinamento luminoso**
- accensione a freddo immediata,
- maggiore resistenza ad urti e vibrazioni,
- eliminazione del pericolo di inquinamento da mercurio o da altre sostanze pericolose.
- adottare livelli di luminanza minori a parità di standard di sicurezza.



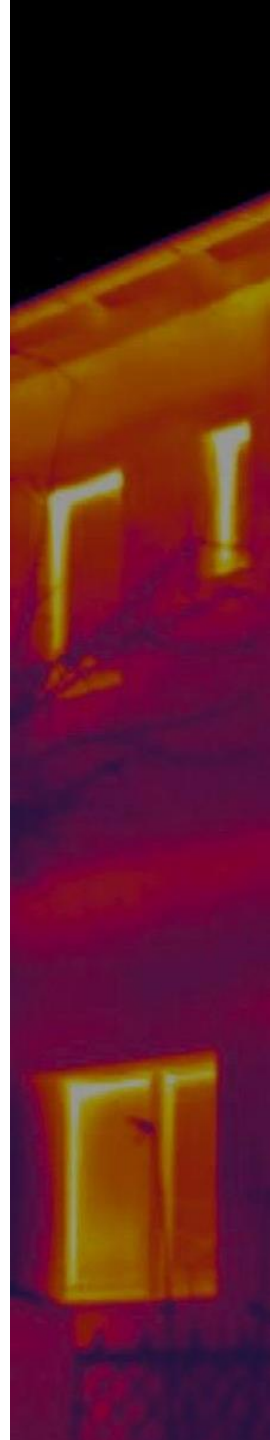
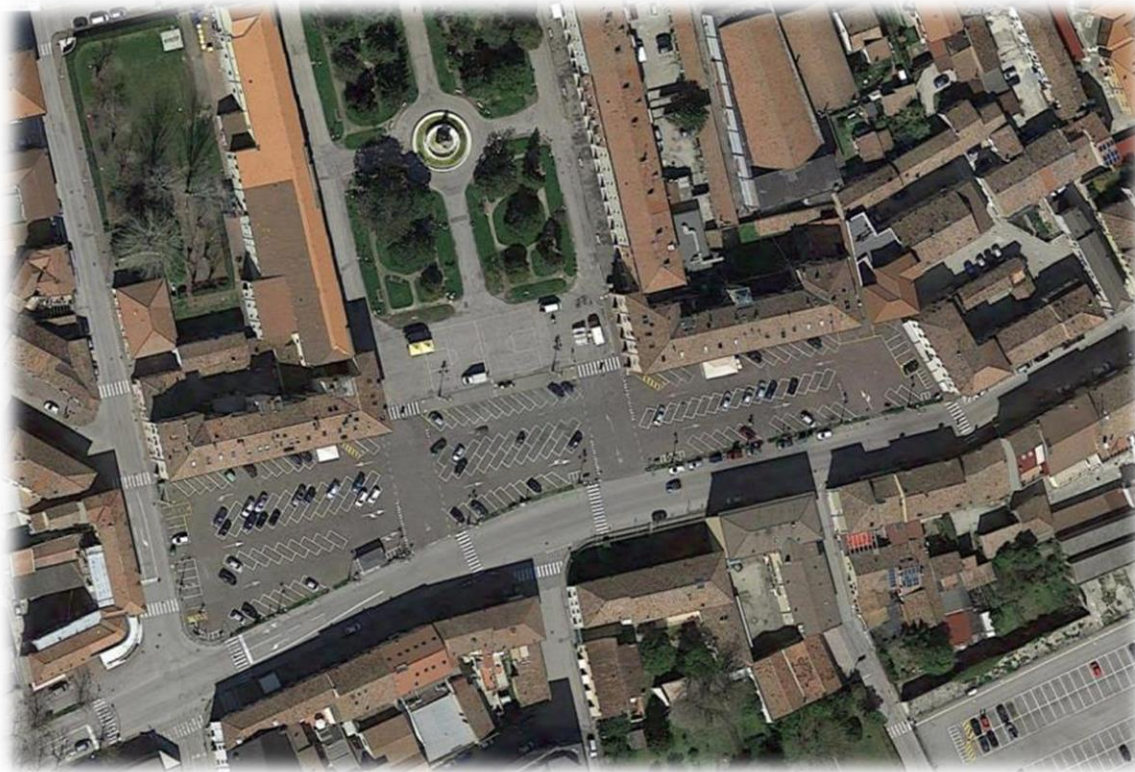
Interventi di progetto

- sostituzione di TUTTI i corpi illuminanti esistenti con nuovi apparecchi di ultima generazione a tecnologia LED,
- sostituzione di TUTTE le lampade degli attuali impianti semaforici con altre nuove a tecnologia LED;
- dotazione di un sistema di telegestione e telecontrollo in 68 quadri elettrici che regolano n°3525 punti luce dotati di apparecchiatura punto-punto tramite onde radio
- dotazione di un sistema di monitoraggio misure in 33 quadri elettrici
- dotazione in 116 punti luce di apparecchiatura per dimmerazione automatica notturna



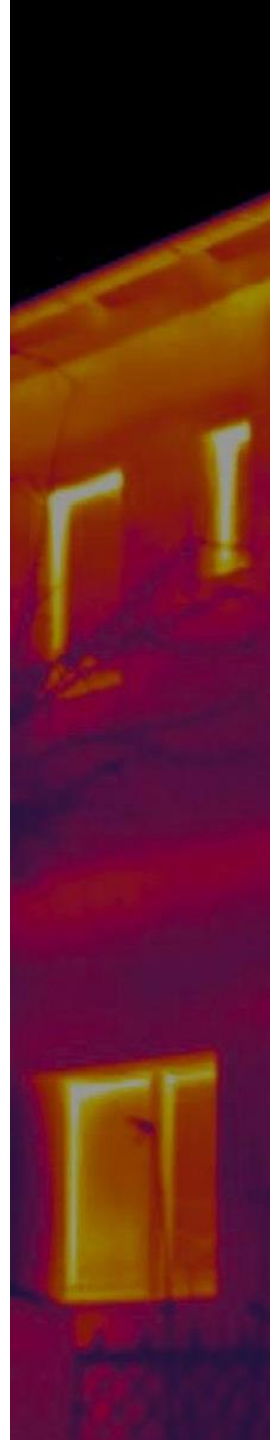
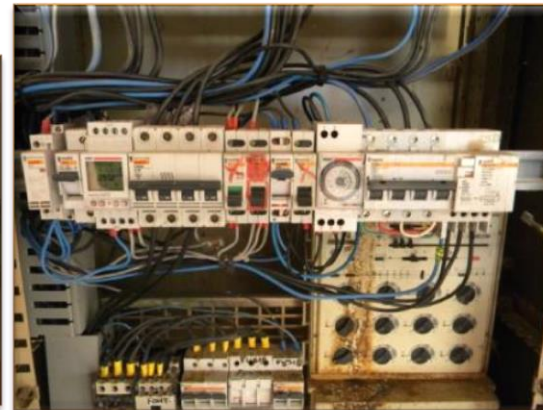
Modalità di intervento:

rilievo puntuale ed approfondito degli impianti, per verificarne l'efficienza, lo stato di conservazione e riscontrare eventuali problemi.

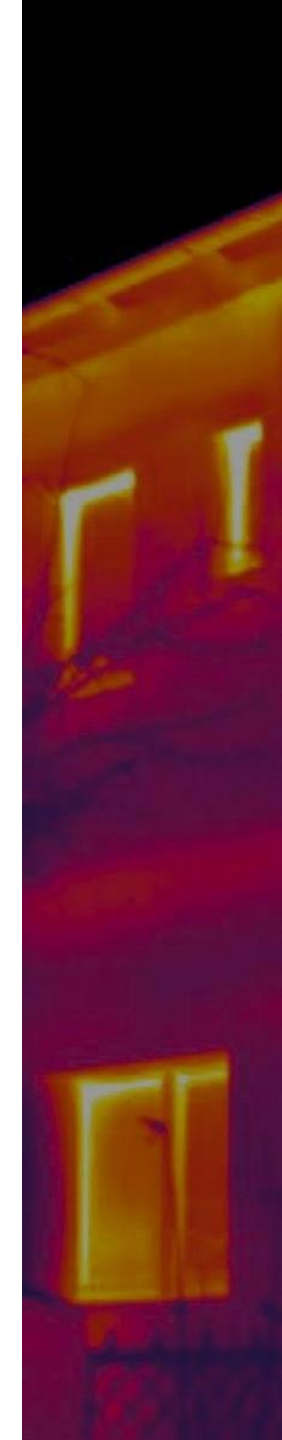


Quadri di comando:

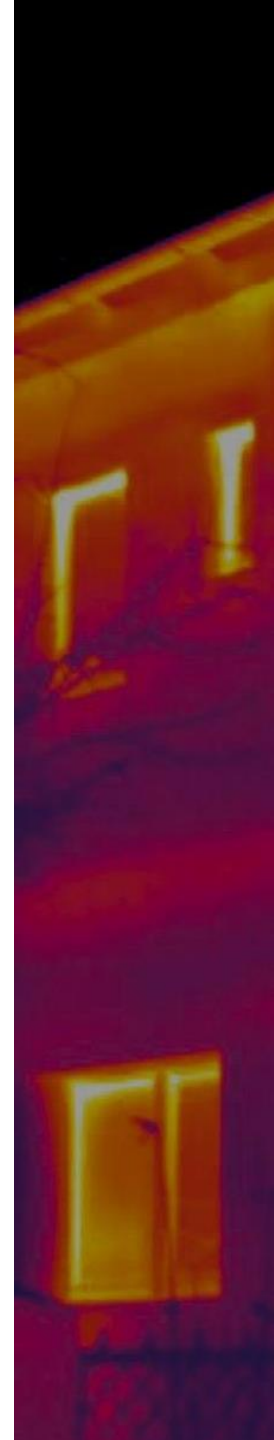
misura dei parametri elettrici per determinare lo stato di salute dell'impianto



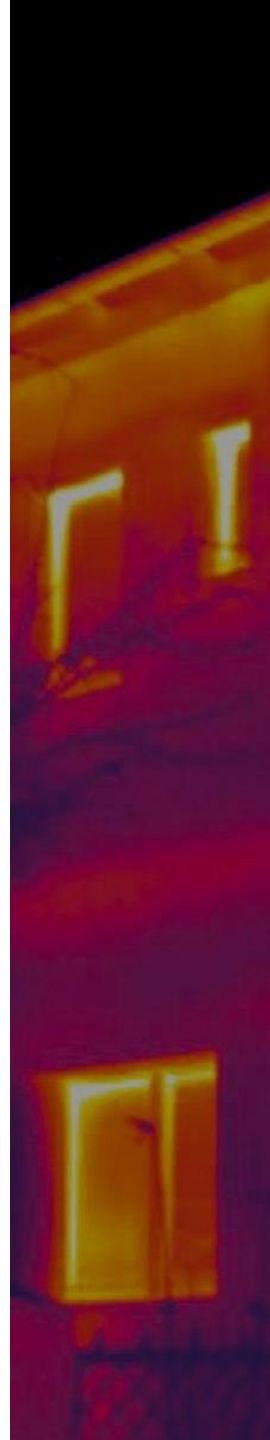
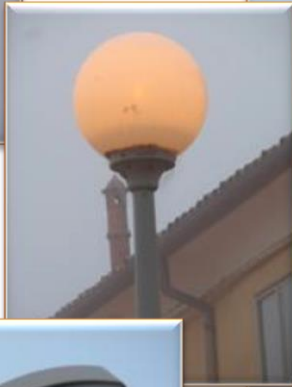
Linee di alimentazione:
verifica dello stato di conservazione di giunti e derivazioni



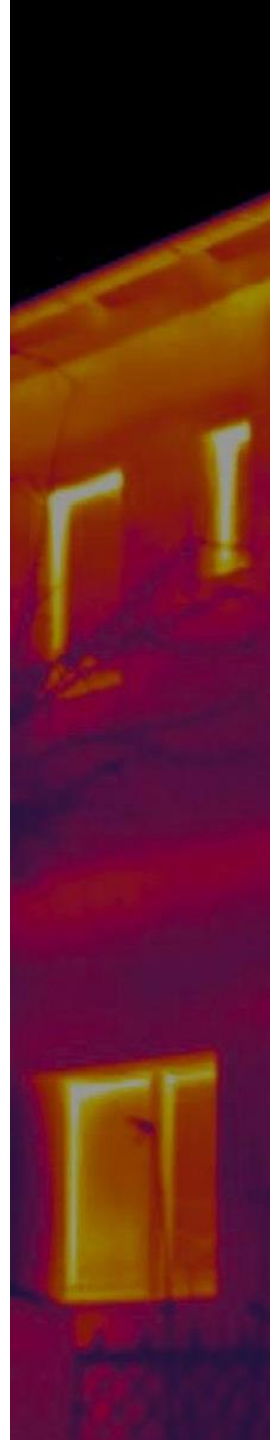
Sostegni: verifica dello stato di conservazione



Apparecchi:
censimento puntuale ed approfondito



Semafori



Stato di fatto

100 Quadri

- **44** adeguati
- **55** revisionare
- **7** sostituire
- **1** Cabina MT dismettere

- **7** Centraline semaforiche

96 Km linee

- **86** Km interrata
- **8** Km aerea su palificazione
- **2** Km aerea su fabbricati

3241 Sostegni

- **2497** adeguati
- **441** revisionare
- **303** sostituire

3560 Apparecchi

- **1492** conformi
- **41** in deroga
- **2027** non conformi

- **75** lanterne semaforiche

Calcoli illuminotecnici

Abbiamo individuato zone omogenee per tipo, larghezza, volume e velocità del traffico veicolare, in modo da raggrupparle in “scenari” e produrre una simulazione per valutare i risultati ottenuti.

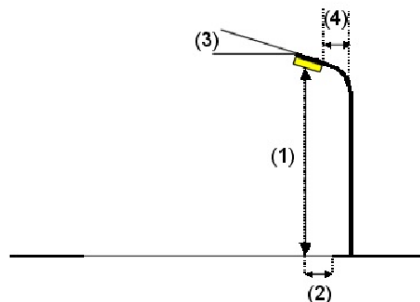
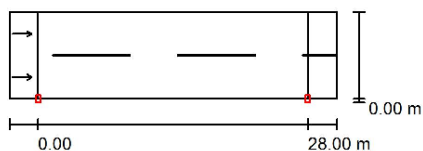
ME3c 8-10 m stradale / Dati di pianificazione

Profilo strada

Carreggiata 1 (Larghezza: 9.000 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: C2 (NO), q0: 0.070)

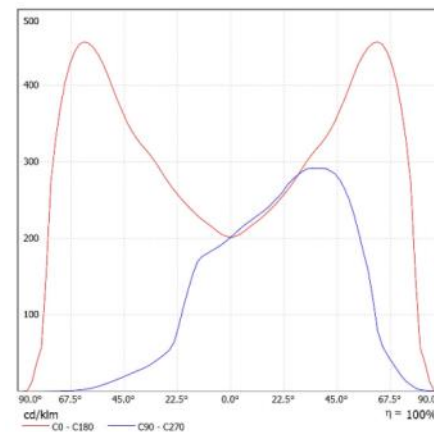
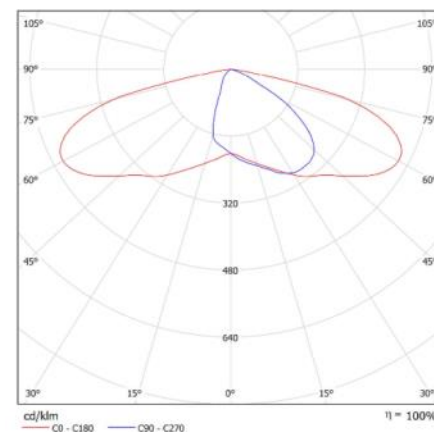
Fattore di manutenzione: 0.80

Disposizioni lampade



Flusso luminoso (Lampada): 8859 lm
 Flusso luminoso (Lampadine): 8860 lm
 Potenza lampade: 84.1 W
 Disposizione: un lato, in basso
 Distanza pali: 28.000 m
 Altezza di montaggio (1): 8.615 m
 Altezza fuochi: 8.500 m
 Distanza dal bordo stradale (2): 0.000 m
 Inclinazione braccio (3): 0.0 °
 Lunghezza braccio (4): 0.000 m

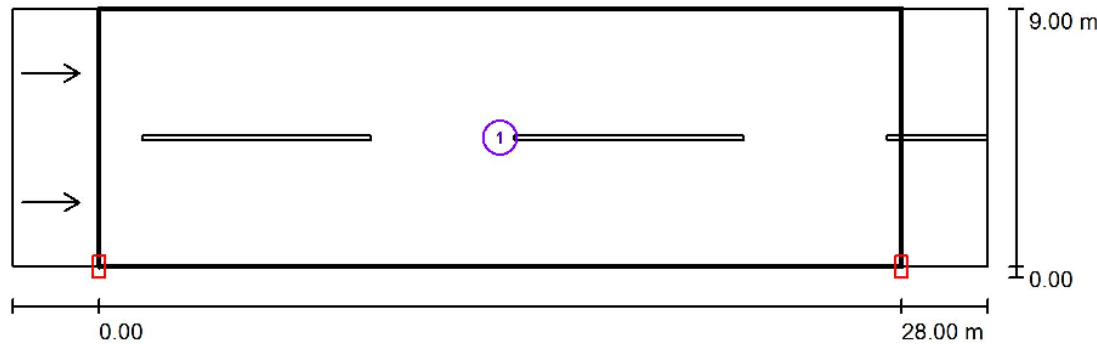
Valori massimi dell'intensità luminosa
 per 70°: 490 cd/klm
 per 80°: 97 cd/klm
 per 90°: 0.00 cd/klm
 Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.
 Nessuna intensità luminosa superiore a 90°.
 La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G4.
 La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.6.



Risultati illuminotecnici

In base ai risultati ottenuti abbiamo potuto determinare la tipologia e la taglia dell'apparecchio necessaria, senza sovradimensionare la potenza

ME3c 8-10 m stradale / Risultati illuminotecnici



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:250

Lista campo di valutazione

- 1 Campo di valutazione Carreggiata 1
Lunghezza: 28.000 m, Larghezza: 9.000 m
Reticolo: 10 x 6 Punti
Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.
Manto stradale: C2 (NO), q_0 : 0.070
Classe di illuminazione selezionata: ME3c

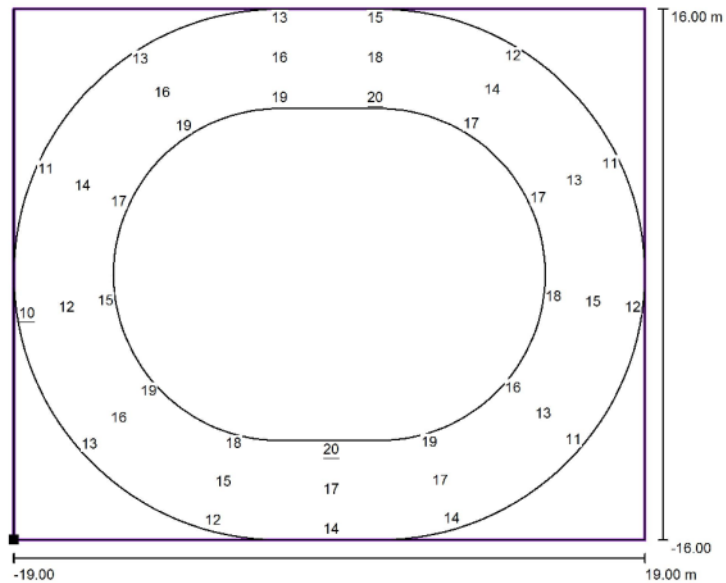
(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valori reali calcolati:	1.11	0.41	0.77	10	0.55
Valori nominali secondo la classe:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓	✓

Scenari luce particolari

Alcune situazioni non potevano essere omologate alla maggioranza dei casi, ed hanno richiesto uno studio più approfondito, ad esempio le **rotatorie**

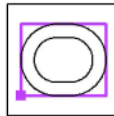
Rotonda Via Alta + SP16 / Rotonda Alta / Grafica dei valori (E, orizzontale)



Valori in Lux, Scala 1 : 272

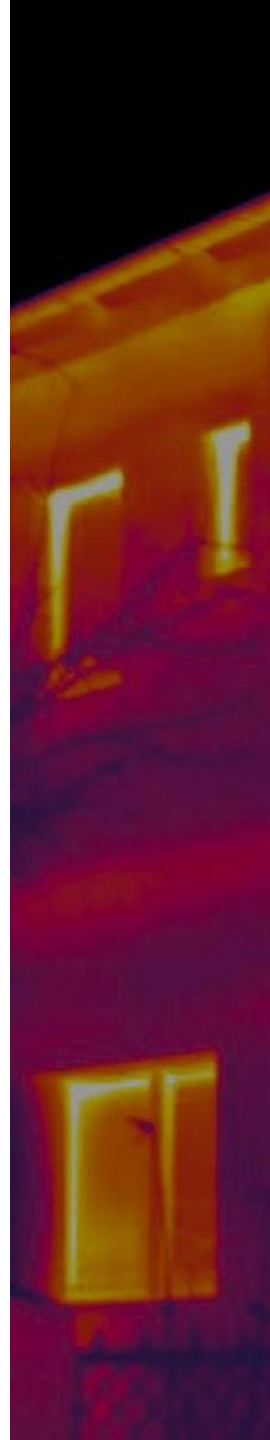
Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato: (-19.000 m, -16.000 m, 0.000 m)



Reticolo: 13 x 5 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	10	20	0.67	0.50



Scelte tecnologiche

Tecnologia LED impiegata:

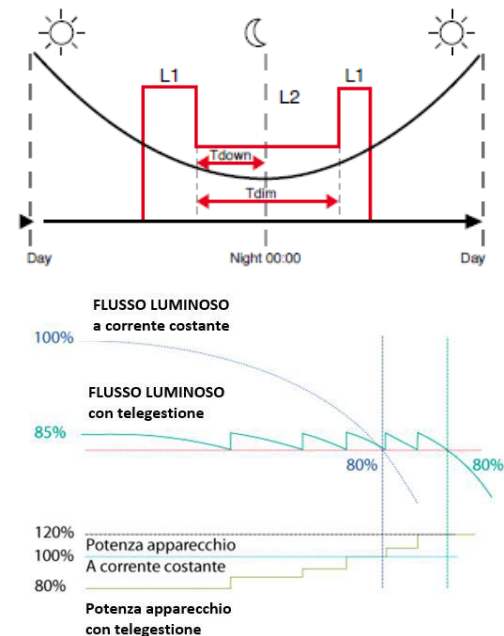
prestazione energetica di **classe A++** (indice IPEA > 1,15, migliore classe esistente sul mercato), ottica con schermo in vetro piano temperato di **elevata trasparenza** che minimizza la potenza nominale di progetto, sistema ottico in grado di garantire una notevole **riduzione dell'abbagliamento** e mantenere nel tempo le qualità fotometriche della sorgente e minimizzare le perdite per rifrazione e riflessione all'interno del sistema ottico.

Sistemi a dimmerazione automatica:

consentono autonomamente di ridurre la luminosità durante le ore di minore frequentazione dei cittadini

Telegestione degli impianti

modulazione della corrente ottimizzando il fabbisogno energetico degli impianti col decadimento del flusso luminoso dei led, allungandone il possibile utilizzo oltre le 100.000 ore a vantaggio dell'efficienza

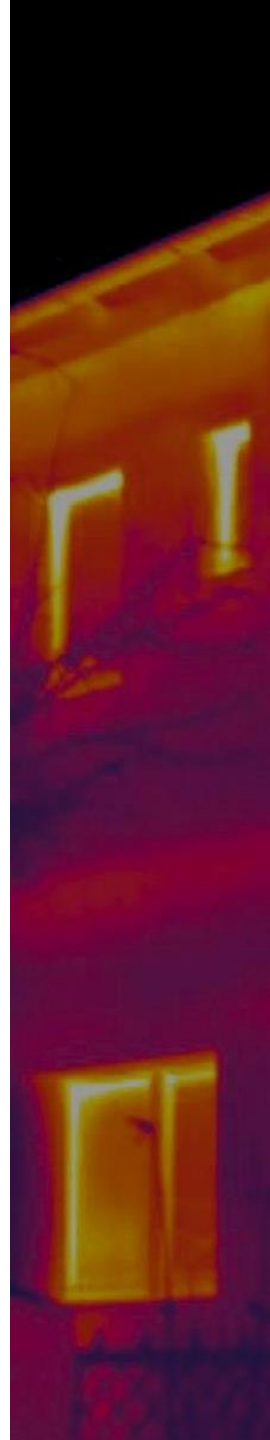
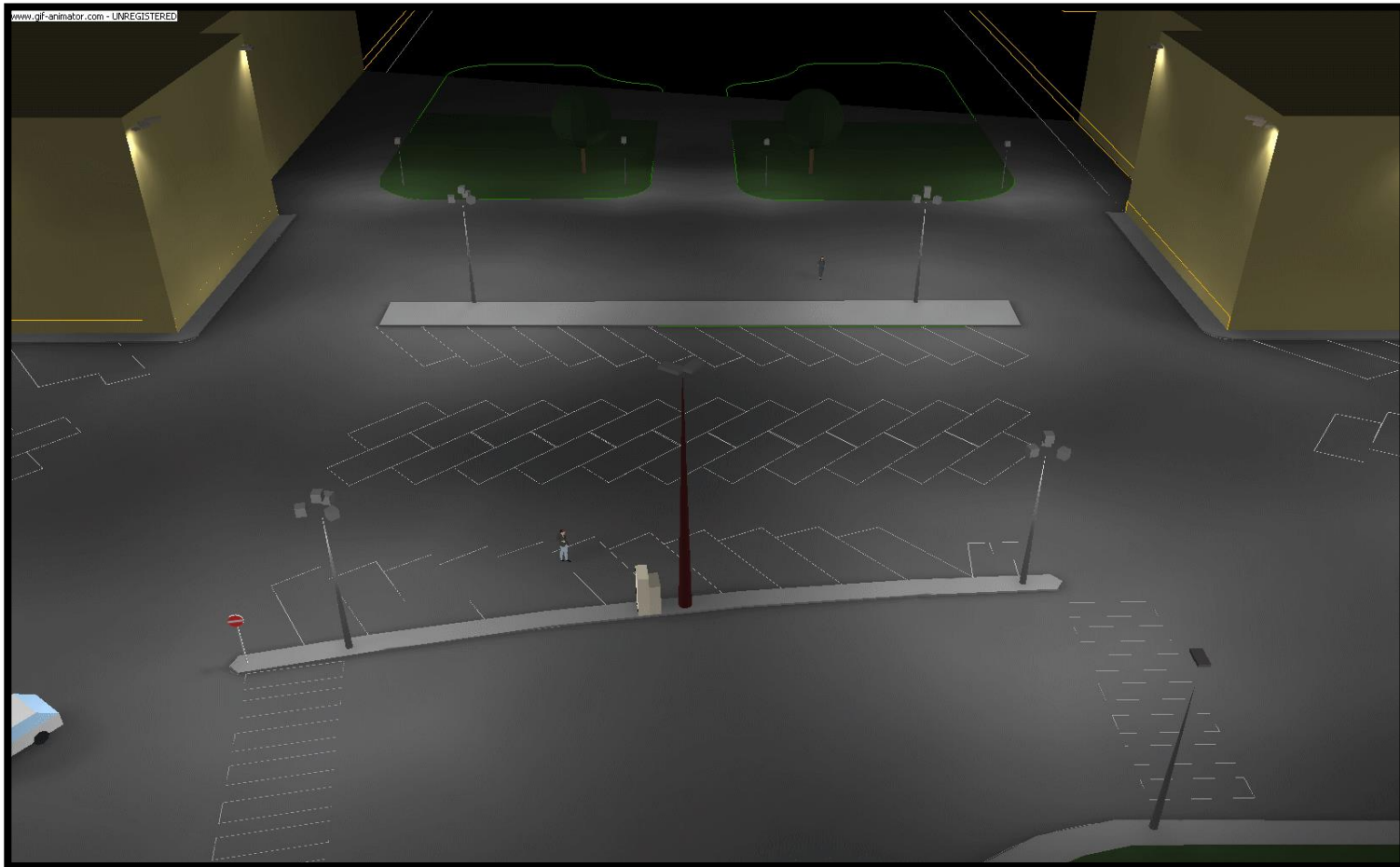


Aspetto estetico



Integrazione impianti

Piazza del Popolo presentava delle zone scarsamente illuminate, l'intervento previsto comporterà una valorizzazione importante della stessa. Inoltre è stato necessario prevedere un'illuminazione di carattere straordinario utilizzata durante manifestazioni ed eventi, bonificando la situazione esistente.



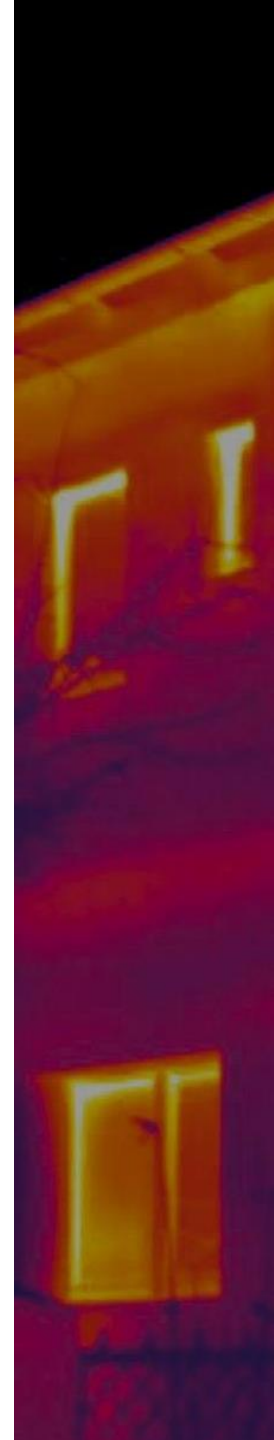
Integrazione impianti

Il **municipio** è stato valorizzato con un'illuminazione d'accento della facciata



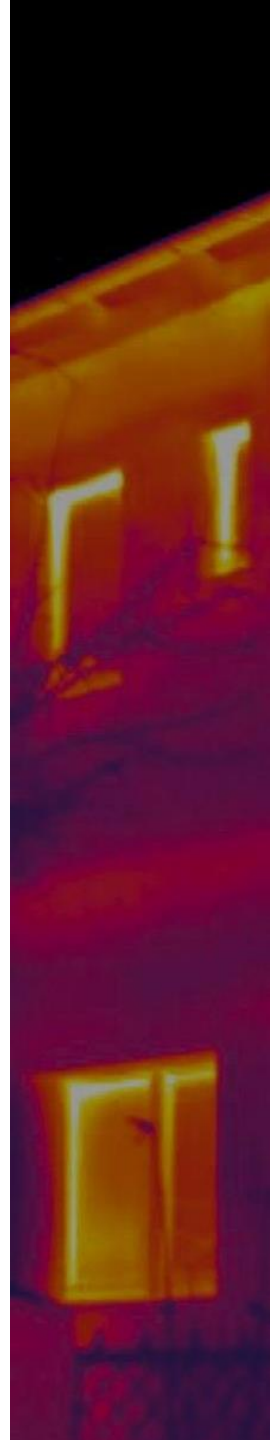
Iter di aggiudicazione del servizio:

- Alla scadenza del contratto di servizio per la gestione della Pubblica Illuminazione e degli impianti semaforici affidata Hera Luce S.r.l., Patrimonio Copparo si è attivata, su mandato dell'amministrazione comunale, per la messa a gara del servizio.
- E' stato effettuato un **rilievo dello stato di fatto** di tutti gli impianti, sostegni e corpi illuminanti presenti sul territorio comunale ed è stato predisposto un **progetto definitivo** per il ripristino, la messa a norma e la riqualificazione dell'intera rete con cui andare a gara per la gestione del servizio con contratto di ***Energy Performance Contract***.
- A In data 15/09/2016, a seguito del completamento dell'iter di gara comunitaria è stato sottoscritto con la ditta aggiudicataria **Elettrocostruzioni Rovigo S.r.l.** il contratto di servizio per la gestione del servizio di pubblica illuminazione ed impianti semaforici del Comune di Copparo ed il **01/10/2016** è stato effettuato l'affidamento in gestione degli impianti



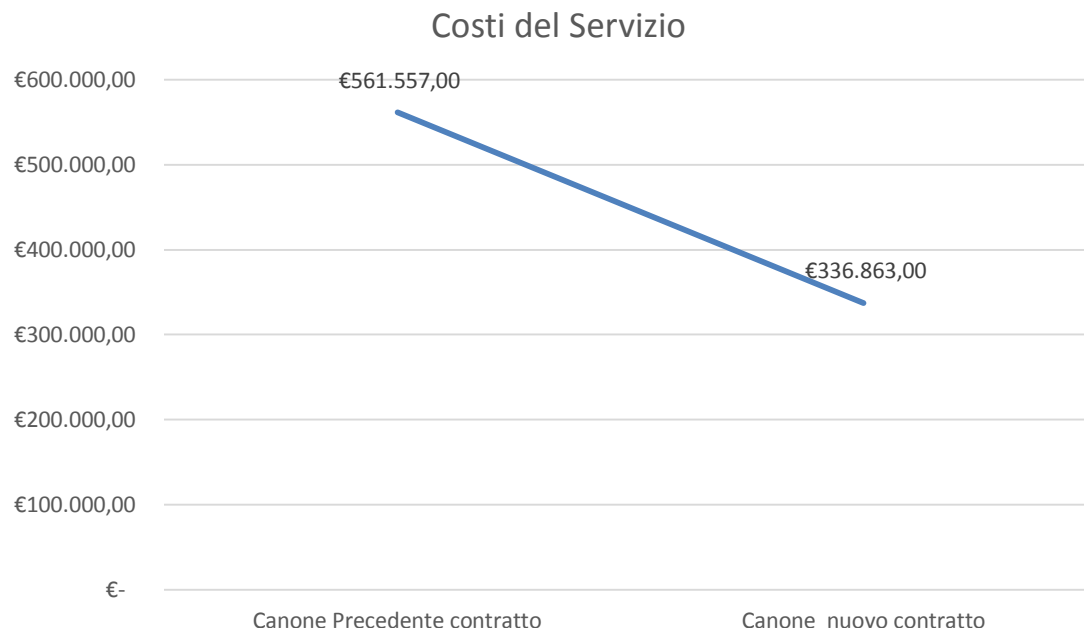
Energy Performance Contract

- Così come previsto dal Bando di Gara la ditta aggiudicataria (Elettrocostruzioni Rovigo S.r.l.) effettua a sue spese gli interventi di riqualificazione previsti dal progetto definitivo oltre a quelli offerti a titolo di miglioria nell'offerta tecnica presentata ed inseriti poi nel progetto esecutivo da questa predisposto.
- L'ammontare complessivo degli interventi di riqualificazione sono pari a €. 1.678.942 oltre oneri per la sicurezza per € 92.266,65 per un totale di € 1.771.208,65 iva esclusa
- Patrimonio Copparo S.r.l. riconosce alla ditta un canone annuo per 18 anni con un primo anno di transizione



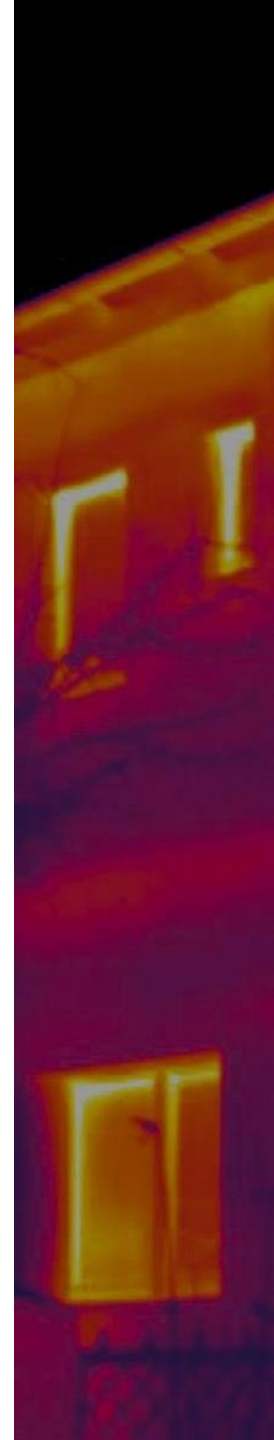
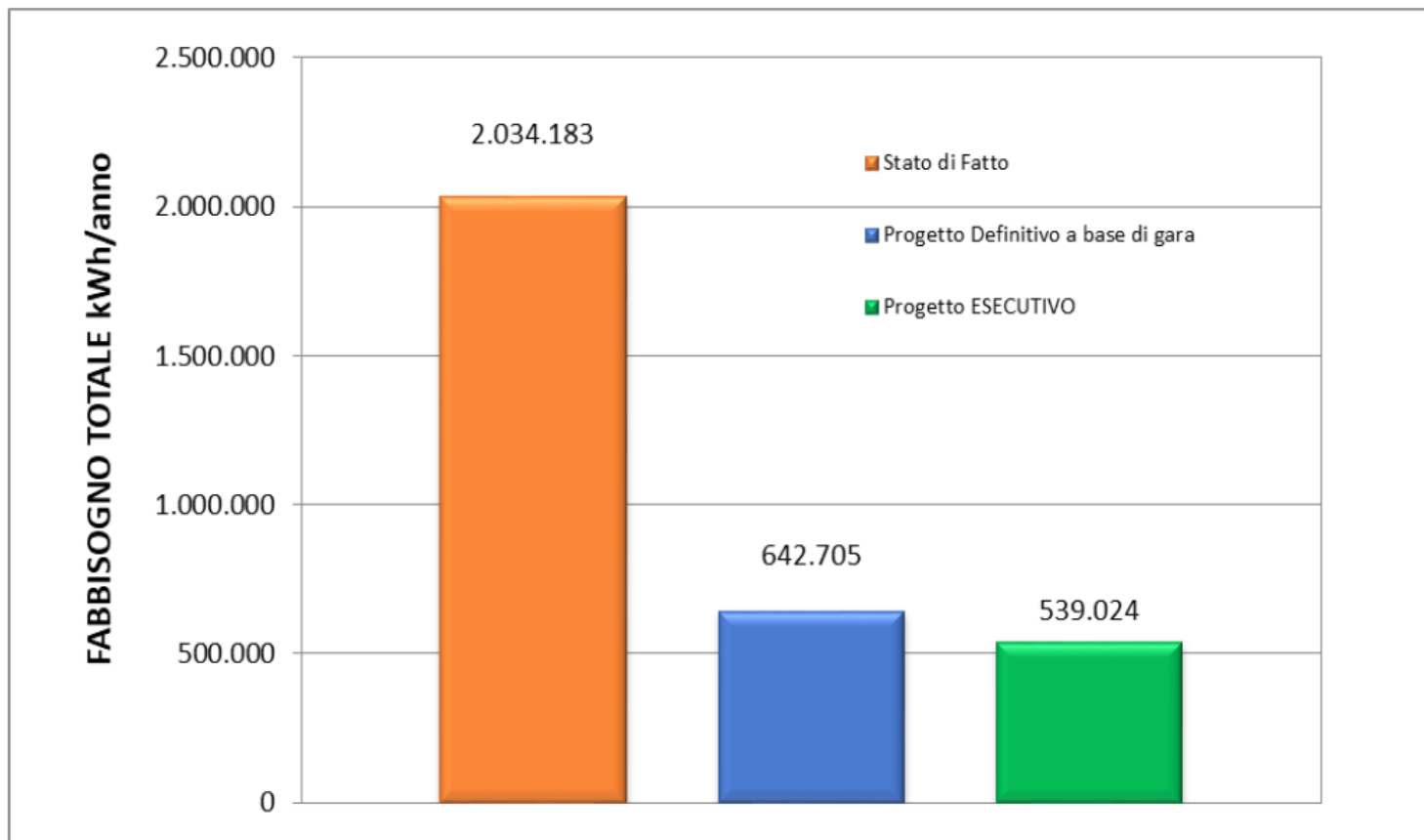
Costo del Servizio

- Costo sostenuto nel 2015 per il servizio di gestione pubblica illuminazione ed impianti semaforici dal Comune di Copparo **€ 561.557 + iva**
- Canone previsto da progetto definitivo a partire dal secondo anno di contratto al termine degli interventi di riqualificazione **€ 425.505 € + iva**
- Canone a seguito di ribasso offerto in sede di gara a partire dal secondo anno di contratto **€ 336.863 + iva**



- 73% di consumi di energia elettrica

Con le scelte progettuali adottate, ulteriormente migliorate dalla ditta aggiudicataria, siamo riusciti a passare da una potenza installata di **437 KW** ad una potenza di **245 KW**, questo combinato all'impiego dei sistemi di dimmerazione (gestione dei momenti di accensione e spegnimento degli impianti e diminuzione dei flussi luminosi durante le ore notturne) consente di ottenere un risparmio di **oltre il 73%** sui consumi di energia elettrica



- 722 t/anno di CO2

Le emissioni di CO2 passano da **982,51 t/anno** dello stato di fatto a **260,35 t/anno** del progetto esecutivo, si ha quindi un risparmio di CO2 annuo del 73,5%.

Gli introiti da cessione dei TEE (Titoli di Efficienza Energetica) restano a Patrimonio Copparo S.r.l.

	Stato di fatto	Progetto Definitivo a base di gara	Progetto esecutivo
Consumo annuo (tep/anno)	380,39	120,19	100,80
Risparmio annuo (tep/anno)	/	260,20	279,59
Emissione CO2 (tCO2/anno)	982,51	310,43	260,35
Riduzione emissione (tCO2/anno)	/	672,08	721,82

Assunto il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria, indicato dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas nella Delibera EEN 3/08 del 20-03-2008 - GU n. 100 del 29.4.08 - SO n.107, pari a $0,187 \times 10^{-3}$ tep/kWh, e il fattore di emissione standard nazionale del consumo di elettricità pari a 0,483 t CO2/MWhe, la riduzione annua delle emissioni è quantificabile come segue: