

---

**Area di Intervento EDILIZIA EFFICIENTE  
Progetto Illuminazione Pubblica**

---



Edilizia Efficiente



Life-Pianalto

**Il Potenziale di Risparmio Energetico  
nell'Illuminazione Pubblica  
dei Comuni del Progetto LIFE Pianalto**



**AGESPI**

Agenzia di Sviluppo Sostenibile del Pianalto

---

**Area di Intervento EDILIZIA EFFICIENTE**  
**Progetto Illuminazione Pubblica**

---



**Parte 2**

**LE SCHEDE-COMUNE**



# Introduzione



Per ogni Comune del Progetto LIFE Pianalto è stata elaborata una Scheda-Comune contenente le analisi specifiche della rete di illuminazione esistente e degli interventi migliorativi coerenti per:

- ridurre dei consumi energetici e la bolletta ad essi correlata;
- migliorare le prestazioni illuminotecniche dei sistemi;
- semplificare e ridurre gli interventi manutentivi.

L'accuratezza dei risultati è ovviamente legata alle informazioni fornite, ma la scheda è facilmente aggiornabile.

Nelle pagine successive sarà presentata la struttura di una scheda tipo, così da permettere a tutti di leggere correttamente le schede con le analisi dei singoli Comuni, che saranno consegnate a partire dal 10 gennaio 2007

# Introduzione



Il lavoro realizzato per ogni comune si compone di due parti:

**-Riepilogo complessivo** relativo all'informazioni, elaborazioni ed alle eventuali proposte d'intervento per tutti gli impianti installati nel Comune in oggetto.

**-Analisi dettagliata sottorete:** è relativa all'informazioni, elaborazioni ed alle eventuali proposte d'intervento per gli impianti alimentati da ogni quadro di proprietà del Comune in oggetto. Sono presenti in dettaglio le eventuali proposte che permettano l'aumento del grado di efficienza del quadro in oggetto.

**-Proprietà degli impianti, e tipologia di sorgenti.**

**-Consumi ed efficienza energetica degli impianti comunali e di Enel Sole**

**Costi annui, totali e a punto luce, degli impianti comunali e di Enel Sole**

**Proposte d'intervento impianti comunali, relativi risparmi in denaro e in emissioni di CO2**

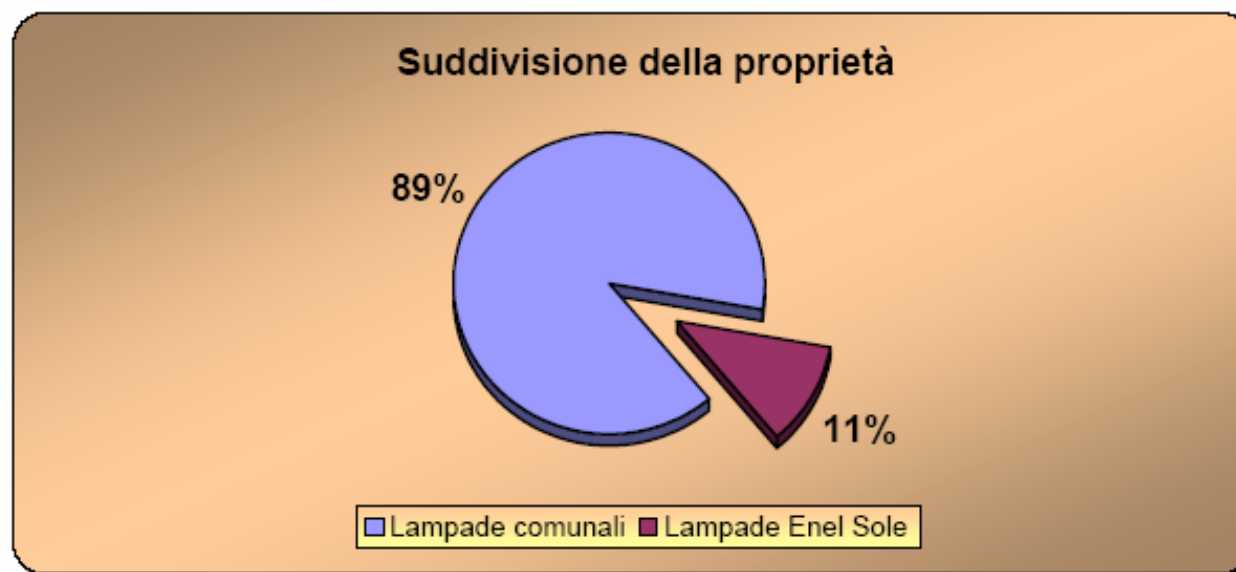
# Riepilogo complessivo 1



## PROPRIETA'

Lampade comunali	227 [num.]	89%
Lampade Enel Sole	28 [num.]	11%
Quadri comunali	18 [num.]	
Potenza impegnata com.	- [kW]	
Quadri Enel Sole	- [num.]	

Dati ricavati dal materiale fornito dai tecnici comunali e da rilievi effettuati in loco.



Contratti e spese di gestione per gli impianti del Comune e di Enel Sole

# Riepilogo complessivo 2

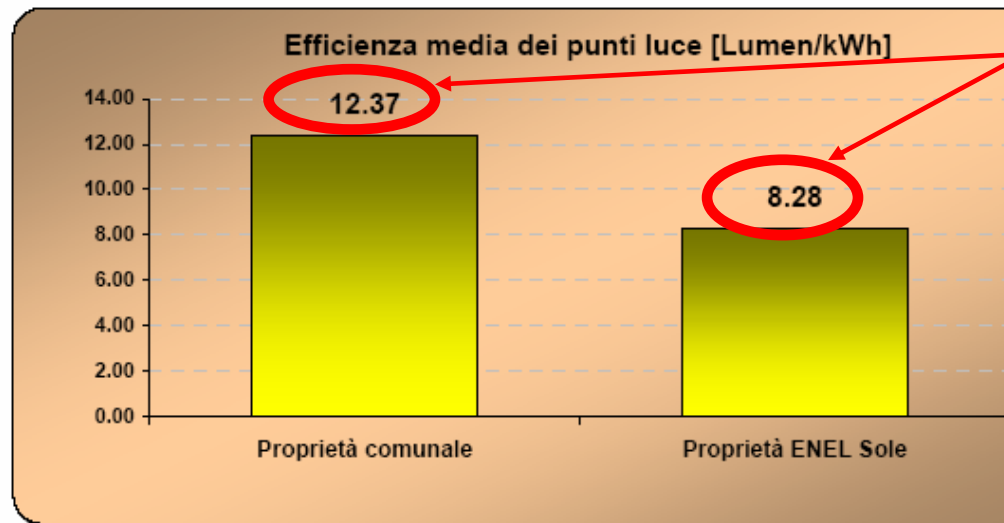


I consumi di energia annui degli impianti (in relazione alle proprietà) sono stati messi in correlazione con il valore d'illuminamento totale fornito, in modo da attingere un parametro di efficienza energetica media degli impianti.

## CONSUMI ANNO

Consumo comunale	134 [MWh/anno]
Consumo Enel Sole	24 [MWh/anno]
Consumo totale	158 [MWh/anno]

(ricavati dalle bollette o da stime effettuate dall'analisi del parco lampade)



Confronto fra i valori medi di efficienza relativi alle due diverse proprietà d'impianto.

Osservazione: gli impianti di proprietà Enel Sole hanno in genere efficienza bassa (più consumi, più costi di fornitura e di gestione)

# Riepilogo complessivo 3



## COSTI ANNUI DI GESTIONE

I costi di gestione includono i costi di manutenzione ordinaria e di fornitura di energia elettrica annui.

Proprietà comunale € 14,885 [anno] € 66

di cui:

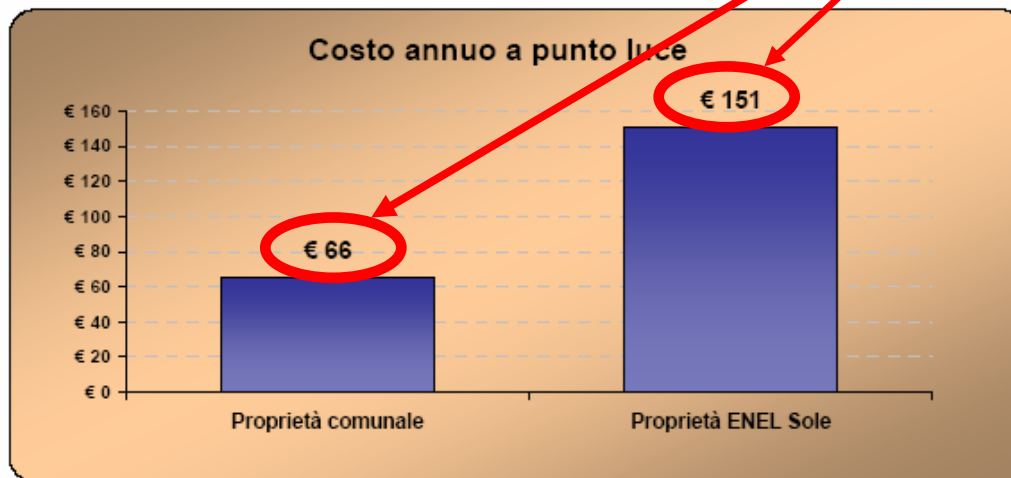
€ 12,366 per la fornitura di energia elettrica  
€ 2,519 per la manutenzione ordinaria

Proprietà ENEL Sole € 4,221 [anno] € 151

di cui:

€ 2,217 per la fornitura di energia elettrica  
€ 2,004 per la manutenzione ordinaria

I consumi di energia annui degli impianti (in relazione alle proprietà) sono stati messi in correlazione con il numero di punti luce, in modo da attingere un parametro indicativo dei costi di gestione degli impianti.



Osservazione: gli impianti di proprietà Enel Sole hanno in genere costi di gestione molto alti, in primo luogo per la minore efficienza degli impianti, poi per le eccessive fatture di manutenzione ordinaria e straordinaria.

# Riepilogo complessivo 4



Edilizia Efficiente

## PROPOSTA DEGLI INTERVENTI

### Rifacimento parco lampade

Le lampade a scarica ad alta pressione di Sodio hanno numerosi vantaggi rispetto alle lampade convenzionali:

- Efficienza luminosa estremamente elevata; ciò permette un notevole risparmio nei consumi.
- Durata estremamente lunga; ciò permette un'estensione dei tempi di sostituzione delle lampade, con relativo risparmio nei costi di gestione.

Di seguito sono riportati i valori di costi relativi ai consumi di energia e di gestione degli impianti, dove si propone la sostituzione delle lampade, con i relativi tempi di ritorno dell'investimento.

(Gli interventi proposti sono riportati in dettaglio nelle schede relative ai singoli quadri).

Risparmio relativo [%]:	38% annuo
Investimento	€ 0.749 [€]
Risparmio totale	€ 2.108 [€/anno]
Risparmio totale [%]:	14% dell'intera spesa per illuminazione pubblica

Tempo di ritorno semplice: 1,8 [anni]

Questo intervento consente di risparmiare: 8,7 tonnellate di CO2/anno

Con l'uso di lampade ad alta efficienza SAP-AM-IM (anche a luce bianca) con vantaggi conseguibili estremamente elevati

Risparmio relativo al solo costo di gestione del parco lampade migliorato.

Risparmio totale relativo al costo totale dell'IP di proprietà del Comune.

# Riepilogo complessivo 5



## Inserzione regolatori di flusso luminoso

Il **regolatore di flusso luminoso** è un regolatore di tensione centralizzato. Inserendolo in un quadro elettrico, si effettua una regolazione della potenza erogata ai circuiti di lampade ed un'azione di riduzione lineare della tensione di alimentazione, che porta a notevoli risparmio energetico.

I vantaggi ottenibili con l'adozione di un regolatore di flusso sono così riassumibili:

**Risparmio per minore consumo di energia**: la stabilizzazione della tensione a valori programmati a regime normale e la riduzione nelle ore notturne (in zone dove il traffico lo permette) determinano un grosso risparmio di consumi di energia elettrica (con valori che possono oscillare dal 20% al 50% dei normali consumi)

**Risparmio sui costi di manutenzione**: l'utilizzo dei regolatori di flusso luminoso offre l'ulteriore vantaggio di allungare la durata di vita delle lampade; i fattori che determinano l'invecchiamento precoce delle lampade sono l'eccessiva tensione di alimentazione e lo scarso smaltimento di calore, con l'inserzione dei regolatori si ha una stabilizzazione della tensione di alimentazione, che permette maggiore durata delle lampade, con i relativi risparmi sui costi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Risparmio relativo [%]:	14% annuo
Investimento	€ 14,850 [€]
Risparmio totale	€ 1,177 [€/anno]
Risparmio totale [%]:	8% dell'intera spesa per illuminazione pubblica

**Tempo di ritorno semplice:** 12.6 [anni]

Questo intervento consente di risparmiare: 3.7 tonnellate di CO2/anno

L'intervento può essere parzializzato ed eseguito in differenti intervalli di tempo; si può installare un regolatore per volta, con un investimento medio di € 3713 cadauno.

Da precisare che è uno studio di fattibilità, quindi in fase progettuale è necessario fare ulteriori verifiche.

Possibilità di parzializzare l'intervento, in diversi intervalli di tempo.

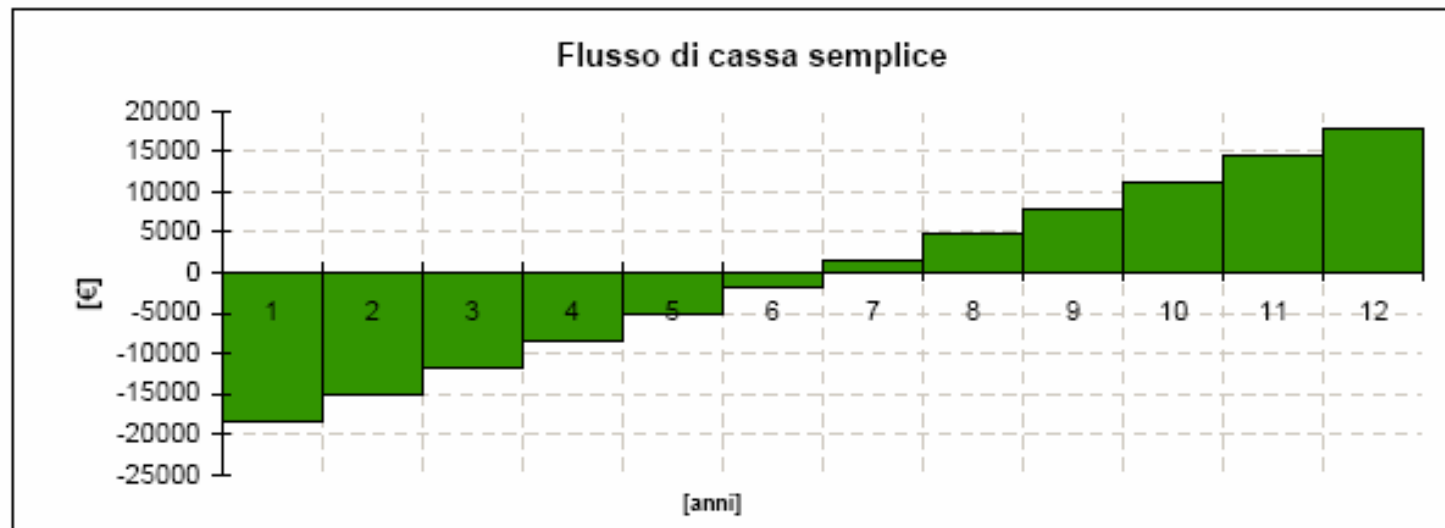
# Riepilogo complessivo 6



## PROPOSTA COMPLETA

Risparmio relativo [%]:	31% annuo
Investimento totale:	€ 18.599 [€]
Risparmio totale:	€ 3.285 [€/anno]
Risparmio totale [%]:	22% dell'intera spesa per illuminazione pubblica

Tempo di ritorno semplice:	5,7 [anni]
T.I.R.	19%




Il vantaggio di intervenire con un “pacchetto” complessivo di misure è che si ottiene un impianto con migliori prestazioni complessive mantenendo un tempo di ritorno accettabile.

Questo intervento consente di risparmiare: 12,4 tonnellate di CO2/anno

# Analisi dettagliata sottorete 1



	<b>SCHEMA VERIFICA IMPIANTO</b>	
<b>Illuminazione pubblica</b> <b>Comune Esempio</b>		
<b>SIGLA QUADRO: 029844593</b>		<b>POTENZA [kW]: 7,0</b>

STRADE ALIMENTATE			
QUADRO	COLLOCAZIONE	STRADE SERVITE	CLASSE UNI 10439
029844593	PZA CARLO I°		
		1 PZA CARLO I°	F1
		2 PZA CARLO I°	F1
		3 VIA CIRCONVALLAZIONE	F1
		4 VIA CIRCONVALLAZIONE	F1
		5 VIA MONCALVO	F1
		6 -	-
		7 -	-

Pavimentazione tipo asfalto classe C2 Norma UNI 10439

# Analisi dettagliata sottorete 2



Edilizia Efficiente

## DATI GENERALI

Dati caratteristici del quadro e attuali costi energetici e gestionali annui (manutenzione ordinaria):

Tipo di alimentazione	TRIFASE
Potenza assorbita:	7,0 [kW]
Consumo anno:	30.115 [kWh/anno]
Costo energia:	3.276 [€/anno]
Costo gestione:	1.060 [€/anno]
<b>Costo totale annuo:</b>	<b>4.336 [€/anno]</b>

Il costo totale annuo relativo al parco lampade alimentato dal quadro è composto da due voci:

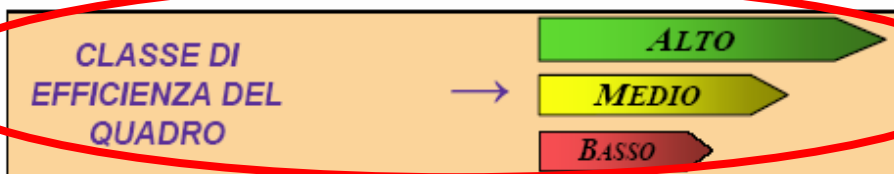
- il costo energetico, calcolato a partire dal consumo elettrico annuo del quadro in funzione della potenza assorbita dalle singole lampade, dai rispettivi ausiliari e dalle perdite di linea;  
(il numero convenzionale di ore di accensione nell'arco di un anno è stato posto pari a 4300 ore)"
- il costo di gestione comprendente le voci di costo inerenti la sostituzione progressiva del parco lampade inclusa la relativa manodopera.

Efficienza luminosa dei corpi luminosi:

Flusso luminoso utile: 312.225 [Lumen]  
Efficienza luminosa: **45** [Lumen/W] (MEDIA)

Il grado di efficienza luminosa esprime la quantità di luce prodotta dal corpo luminoso, inteso come lampada ed armatura, rispetto alla reale potenza assorbita (comprensiva delle perdite)

Il grado di efficienza del quadro esprime una valutazione generale ed esclusivamente energetica sulle prestazioni del quadro:



Efficienza dei corpi luminosi

45 lumen/W

Efficienza energetica del quadro in oggetto

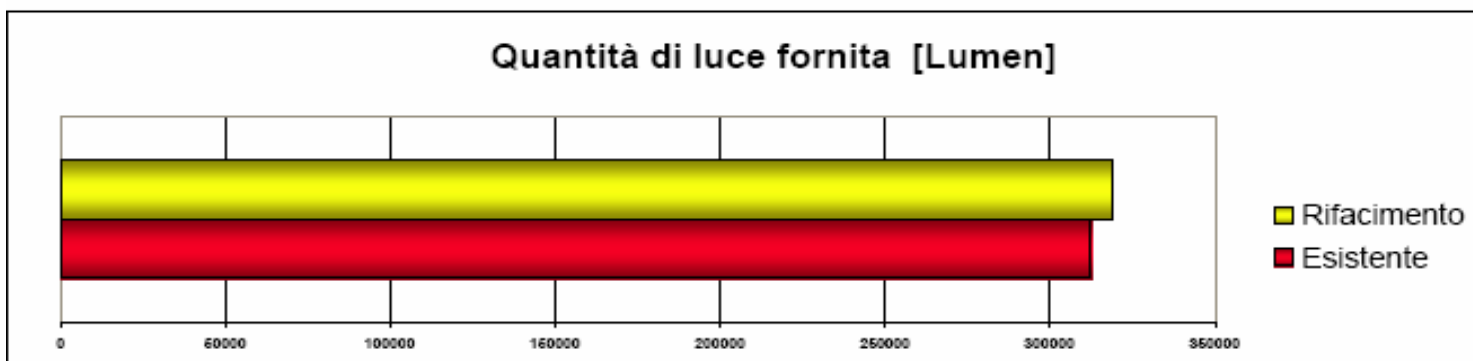
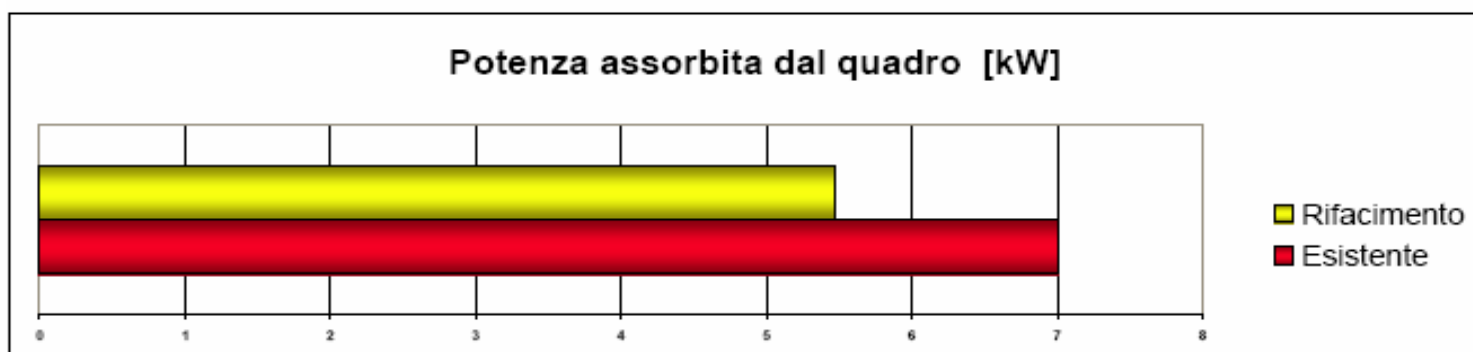
10,37 lumen/kWh

# Analisi dettagliata sottorete 3



## RIFACIMENTO CORPI LUMINOSI

I grafici seguenti mostrano la maggiore efficienza energetica conseguibile dal quadro attraverso gli interventi proposti nel rifacimento dell'impianto (una minor potenza assorbita a fronte di una quantità di luce emessa maggiore o uguale).



L'analisi del rifacimento considera la sostituzione di singole lampade e rispettivi ausiliari o la sostituzione dell'armatura, completa di corpo, vano ottico, lampada, ausiliari e cablaggio.

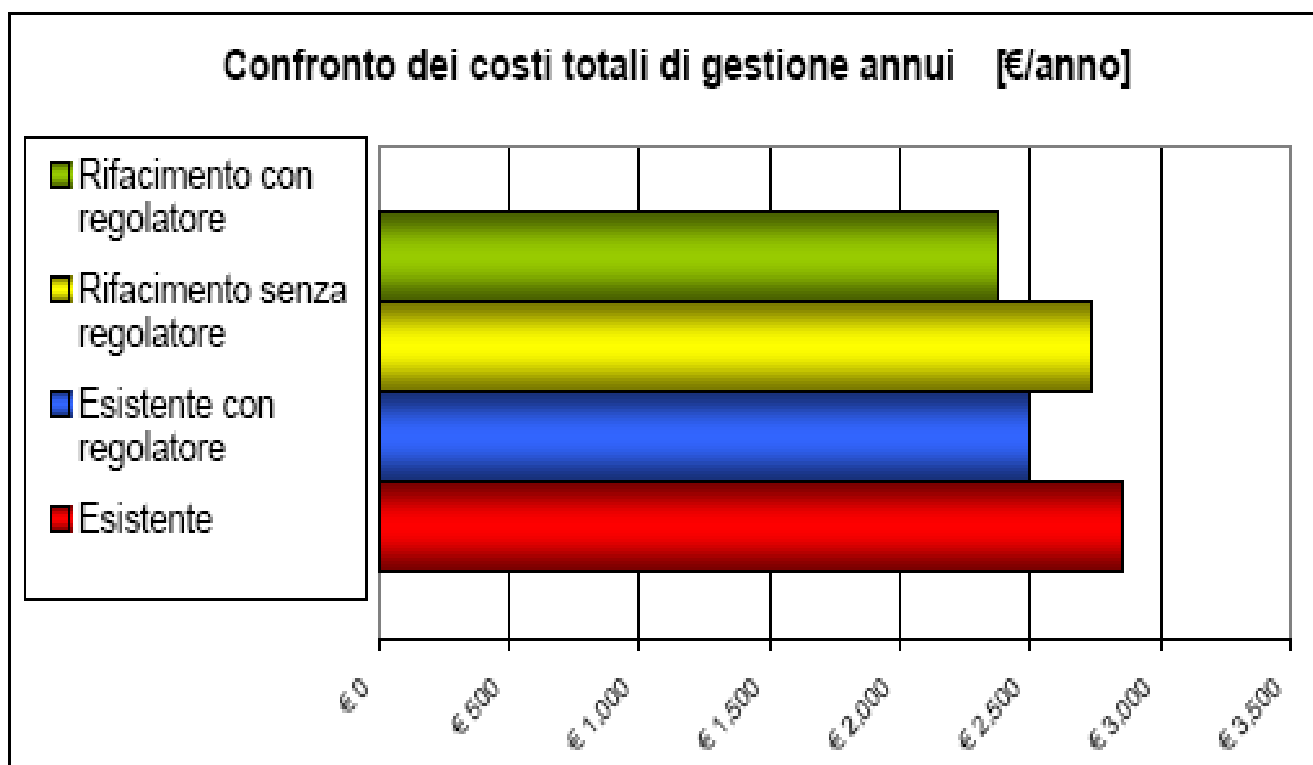
Le sorgenti luminose sostitutive garantiscono le condizioni di sicurezza previste dalla normativa e consentono di ottenere solitamente valori di illuminamento più elevati rispetto alle precedenti.

# Analisi dettagliata sottorete 4



## CONFRONTO - ANALISI DEI COSTI

Il grafico seguente confronta il costo di gestione totale annuo nelle diverse ipotesi esaminate: il costo di gestione annuo congloba sia i costi energetici annui (kWh consumati) sia i relativi costi di manutenzione ordinaria annui.



Costi di gestione totali (fornitura+manutenzione) sono chiaramente più bassi nel caso di rifacimento parco lampade ed inserzione di regolatore di flusso.

# Analisi dettagliata sottorete 5



## DETTAGLIO RIFACIMENTO - VALUTAZIONE ECONOMICA

1 da via Roma

	Esistente	Rifacimento
<b>LAMPADE</b>		
Numero lampade:	4	4
Tipologia:	HG	SAP
Potenza assorbita:	125 [W]	70 [W]
Potenza ausiliario:	13.5 [W]	13.6 [W]
Flusso luminoso:	6,300 [Lm]	6,500 [Lm]
Efficienza luminosa:	50 [Lm/W]	78 [Lm/W]
Durata lampada:	8,000 [h]	13,000 [h]
<b>ARMATURE</b>		
Marca:	-	-
Modello:	-	-
Tipologia ottica:	Chiusa	Chiusa
Rendimento:	75%	75%
Rn:	-	-
<b>SUPPORTI</b>		
Tipologia	-	-
Codifica	-	-
Altezza installazione	- [m]	- [m]
<b>IMPIANTO</b>		
Totale potenza tratto	0.6 [kW]	0.4 [kW]
Totale flusso luminoso	18,900 [Lm]	19,500 [Lm]
Energia anno	2,501 [kWh]	1,510 [kWh]
<b>SPESA ANNUA</b>		
Costo energia anno	€ 231	€ 140
Costo gestione anno	€ 108	€ 70
Costo totale anno	€ 337	€ 210
<b>VALUTAZIONE DEL RIFACIMENTO</b>		
Risparmio percentuale annuo		38%
Risparmio annuo		€ 128
Costo		€ 227
Payback time		1.8 anni

A sinistra dettaglio relativo ad una strada alimentata da un quadro presente nella sottorete dell'esempio.

Dettaglio relativo ad impianti esistenti ed eventuali proposte di rifacimento.

Le righe relative a Armature e Supporti e la situazione del Quadro di Controllo e Protezione sono compilate solo nei casi in cui siano state fornite le relative informazioni.