

Piano della luce di Cles



C l e s L i g h t P l a n

Stato di fatto

Controllo e verifica

Progettazione integrata

Priorità e pianificazione

Energy saving

Riqualificazione del centro storico



Ottobre 2013

Piano della luce di Cles



ClesLightPlan



il giusto equilibrio la il giorno e la notte

ing. Diego Bonata

Via Meucci, 17 – 24053 Brignano Gera d'Adda (Bg)

Tel./Fax. 0363-814385 – cell.339-3073273

<http://astrolightstudio.eu>

bonata@tiscali.it – diego.bonata@ingpec.eu



PARTE 5 ENERGY SAVING

ORIENTAMENTO

UFFICI TECNICI

Proposte di riqualificazione,
Bilancio investimenti e piano di energy saving

OBIETTIVI

- 1- Identificare i costi dell'illuminazione e degli interventi richiesti
- 2- Identificare delle opportunità di valorizzazione del territorio

INDICE

QUADRO DI SINTESI	- 3 -
1- ENERGY SAVING	- 6 -
1.1 STIMA DEI COSTI DELL'ILLUMINAZIONE	- 6 -
a. I numeri dell'illuminazione	- 6 -
b. Crescita del costo kWh	- 8 -
c. Crescita annua dell'illuminazione	- 8 -
1.2 FORME DI FINANZIAMENTO E DI INTERVENTO SUGLI IMPIANTI.....	- 10 -
a. Gestori dell'energia	- 10 -
b. Nuove forme di finanziamento.....	- 11 -
c. Applicazione alla realtà comunale.....	- 13 -
1.3 RIASSETTO: STIMA ECONOMICA DEI COSTI DI ADEGUAMENTO	- 15 -
1.4 PROPOSTE DI INTERVENTO E ENERGY SAVING.....	- 20 -
a. Intervento di energy saving: riqualificazione impianti d'illuminazione comunali.....	- 20 -
INTERVENTO TIPO 1: Riqualificazione illuminotecnica, meccanica e elettrica.....	- 25 -
INTERVENTO TIPO 2: Utilizzo estensivo di sistemi di riduzione del flusso luminoso	- 26 -
II- Valutazione su come cambia l'illuminazione sul territorio	- 33 -
III- Quadro economico di una possibile gara di servizi dell'illuminazione pubblica	- 35 -
1.5 TECNOLOGIE INTEGRATE (SMART-CITY) E INNOVATIVE (LIGHT ON-DEMANDE, MOTION LIGHT)	- 40 -
a. Light On-Demand and Motion Light	- 40 -
b. City Full Service Integration: Remote Control and Measurement (SMART CITY)	- 43 -



QUADRO DI SINTESI

STIMA DEI COSTI DI ADEGAMENTO	
1. Situazione costi dell'illuminazione e previsioni	
INDICAZIONI PER: L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE	
PARAMETRI D'INFLUENZA DELL'ILLUMINAZIONE	
SITUAZIONE COSTI DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA:	
kW consumati per l'illuminazione pubblica tenendo conto delle perdite:	193 891 kW
kWh/anno consumanti per l'illuminazione pubblica tenendo conto delle perdite:	814 340 kWh
kWh/anno consumati in realtà in funzione dei sistemi di risparmio installati:	706 990 kWh
Costi dell'energia per illuminazione sostenuti dal comune:	149 024 €/anno
Costi dell'energia reali in funzione dei sistemi di risparmio installati:	129 379 €/anno
Costi Manutentivi annui per gli impianti non di proprietà del comune:	- €/anno
Costi Manutentivi annui per gli impianti di proprietà del comune*:	43 000 €/anno
Totale costi dell'illuminazione pubblica (IVA esclusa)	€
Totale costi dell'illuminazione pubblica (IVA esclusa)	172 379 €
Totale CO2 equivalente consumata nell'anno precedente al PRIC:	210 303 t/anno
PREVISIONI DI CRESCITA E TASSO DI CRESCITA ILLUMINAZIONE:	
- La crescita del costo del kWh è salita dal 2005 al 2012 del 140%	
- Nel solo 2012 la crescita del costo del kWh è stata del 15%	
- Al tasso di crescita medio dell'illuminazione regionale annua (3%), per i soli nuovi impianti in soli 18 anni il Comune raddoppierà la bolletta per l'illuminazione	
Misure minime di eco-sostenibilità e contenimento dei costi dell'illuminazione	
1- Imporre:	
con delibera una crescita massima ammissibile per i 10 anni successivi all'adozione del PRIC dei kWh installati per l'illuminazione pubblica non superiore all'1% del consumo annuo all'atto dell'adozione in kWh, pari a:	
	81 434 kWhx10 a
2- Contabilizzare:	
a- Quota di crescita massima ammissibile annua:	
(anche ai fini di un utilizzo delle quote restanti negli anni successivi)	8 143 kWhxanno
b- le efficienze e i risparmi certificati conseguiti riqualificando gli impianti e con l'adozione di nuove tecnologie, sommandoli se necessario alla quota di crescita.	
3- Rivedere:	
Allo scadere del 10° anno di adozione del PRIC ridurre la crescita a +0% o in negativo	
2. Costi di adeguamento di tutti gli impianti d'illuminazione	
INDICAZIONI PER: L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE, L'UFFICIO TECNICO	
COSTO ADEGUAMENTO IMPIANTI: Considerando i prezzi di mercato e ipotizzando tutti gli impianti di proprietà del comune.	
Totale costi di messa a norma illuminotecnica:	459 480 €
Totale costi di adeguamento meccanico:	21 280 €
Totale costi di adeguamento elettrico rete d'illuminazione:	96 280 €



COSTO COMPLESSIVO INTERVENTI (IVA Esclusa):	577 040 €
COSTO COMPLESSIVO INTERVENTI (IVA Inclusa):	703 989 €

3. Proposta di energy saving e di valorizzazione

INDICAZIONI PER: L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE

Progetto integrato di valorizzazione e di energy saving suddiviso in:

INTERVENTO 1: Riqualificazione illuminotecnica, meccanica e elettrica

INTERVENTO 2: Utilizzo estensivo di sistemi di riduzione del flusso luminoso

Parametri di calcolo:

Accensione annua punti luce:	4200 ore
Costo del kWh:	0,183 €/kWh
Dissipazioni dell'Impianto (vecchio 18%):	18 %
Dissipazioni dell'Impianto (nuovo 12%):	16 %
kWh posti riqualificazione di cui all'Intervento 2a:	706 990 kWh
CO2 equivalente conversione:	0,562 kg/kWh
TEP fattore di conversione:	187 Tep/kWh
IVA (in quanto solo un fattore moltiplicativo):	ESCLUSA

Risultati ottenuti con sistemi di telecontrollo **Centralizzati**

Investimento complessivo:	701 600 €
Risparmio energetico complessivo (kWh/anno):	370 508 kWh
Risparmio sul costo dell'energia annuo (€/anno):	67 803 €/anno
Risparmio manutentivo annuo:	11 460 €/anno

TOTALE Risparmio complessivo:	79 263 €/anno
Risparmio energetico % intervento:	52,4 %
CO2 equivalente non immessa in atmosfera ogni anno:	208 t/anno
TEP risparmiati:	69 Tep/anno

Verifica della convenienza dell'intervento:

Consumi pre intervento	706 990 kWh
Consumi post intervento	336 482 kWh
Costi energia pre intervento	129 379 €/anno
Costi energia post intervento	61 576 €/anno
CO2 consumata pre intervento	397 t/anno
CO2 consumata post intervento	189 t/anno

Pay Back	8,9 anni
Risparmio sino al 25° anno	144 605 €
N° volte che si ripaga l'investimento	2,8

Risultati ottenuti con sistemi di telecontrollo **Punto a Punto**

Investimento complessivo:	756 960 €
Risparmio energetico complessivo (kWh/anno):	390 992 kWh
Risparmio sul costo dell'energia annuo (€/anno):	71 552 €/anno
Risparmio manutentivo annuo:	11 460 €/anno

TOTALE Risparmio complessivo:	83 012 €/anno
Risparmio energetico % intervento:	55,3 %
CO2 equivalente non immessa in atmosfera ogni anno:	220 t/anno
TEP risparmiati:	73 Tep/anno

**Verifica della convenienza dell'intervento:**

Consumi pre intervento	706 990 kWh
Consumi post intervento	315 998 kWh
Costi energia pre intervento	129 379 €/anno
Costi energia post intervento	57 828 €/anno
CO2 consumata pre intervento	397 t/anno
CO2 consumata post intervento	178 t/anno
 Pay Back	 9,1 anni
Risparmio sino al 25° anno	144 574 €
N° volte che si ripaga l'investimento	2,7

4- I risultato dell'intervento**INDICAZIONI PER: L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE**

- Riducendo la potenza media installata del	37,1 %
- con un incremento dell'efficienza delle sorgenti del	13,4 %
Si è ottenuto:	
- un incremento del flusso complessivo installato del	29,0 %
- con un incremento dell'illuminazione a terra e dove serve del	11,8 %
Il tutto a fronte di un risparmio energetico minimo del	49,3 %

5- Investimenti, Presa in carico degli impianti e Finanziamento tramite terzi**INDICAZIONI PER: L'UFFICIO TECNICO**

- Nel capitolo 1.2, è presentata una valutazione del Finanziamento tramite terzi degli investimenti e l'applicabilità al comune.
- Nel capitolo 1.5, è presentata l'applicabilità di tecnologie smart-city alla realtà comunale.

Un intervento realizzato con una ESCO se ben articolato ed articolato in un corretto numero di anni comporta numerosi vantaggi di seguito elencati oltre a quello non trascurabile di eseguire gli interventi a costo zero per il comune:

- Esecuzione dei lavori dal momento dell'affidamento entro 120-180 giorni
- Progetti e collaudo compresi nei costi
- Inserimento di contatori su tutte le linee per la misurazione del reale consumo di energia
- Inserimento di regolatori di flusso telecontrollati
- Certificazione comunitaria dell'impianto Green Light e possibilità di ottenimento dei certificati bianchi
- Solo una parte (1/4 della spesa) pesa sulle spese correnti mentre il resto negli investimenti.

CENSIMENTO: In generale tutti i dati relativi nel censimento dei corpi illuminanti sono raccolti nell'allegato 1 - PARTE 1 del Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (Censimento disponibile solo nella versione multimediale del piano).



1- ENERGY SAVING

1.1 STIMA DEI COSTI DELL'ILLUMINAZIONE

a. I numeri dell'illuminazione

Consumo energetico per l'illuminazione pubblica

L'obiettivo principe di un piano della luce è la riduzione e razionalizzazione dei costi energetici e manutentivi, e per questo è necessaria una chiara conoscenza dei pesi e delle grandezze in gioco.

La valutazione dei costi energetici per l'illuminazione pubblica si è dovuta calcolare in parte indirettamente (per la quota di impianti non di proprietà) in quanto parte degli impianti sono promiscui e quindi è difficile quantificarne con le bollette elettriche l'effettiva consistenza.

In base al censimento di cui all'Allegato 1 – PARTE 1 del Piano, è possibile risalire ai costi sostenuti dall'amministrazione comunale per l'illuminazione pubblica con una discreta approssimazione, si deve però aggiungere che non esiste una perfetta corrispondenza fra i dati censiti e quelli relativi ai punti luce risultanti nelle bollette del comune.



QUADRO RIASSUNTIVO

kW installati per l'illuminazione pubblica tenendo conto delle perdite: <i>(*perdite medie degli impianti pari al 18% - sono esclusi gli impianti sportivi)</i>	193 891 kW
kWh/anno consumabili annualmente:	814 340 kWh
kWh/anno consumati in realtà in funzione dei sistemi di risparmio già installati: <i>(spegnimento alternato/regolatori di flusso, orologi astronomici)</i> <i>(*perdite medie degli impianti pari al 18% - sono esclusi gli impianti sportivi)</i>	706 990 kWh
Costi dell'energia senza gli attuali sistemi di risparmio energetico:	149 024 €/anno
Costi dell'energia reali in funzione dei sistemi di risparmio già installati: <i>(spegnimento alternato/regolatori di flusso, orologi astronomici)</i>	129 379 €/anno
- costo dell'energia al kWh (media su 2 anni per normalizzata) di:	0,183 €/kWh
- tempo di accensione media annua impianti non parzializzati:	4200 ore
- tempo di accensione media annua impianti con orologio astronomico:	4000 ore
Costi Manutentivi annui per gli impianti di proprietà del comune:	43 000 €/anno
Totale costi dell'illuminazione pubblica (IVA esclusa)	172 379 €
Totale costi dell'illuminazione pubblica (IVA inclusa)	210 303 €
Totale CO₂ equivalente consumata (0,562kg/kWh)	397 t/anno



b. Crescita del costo kWh

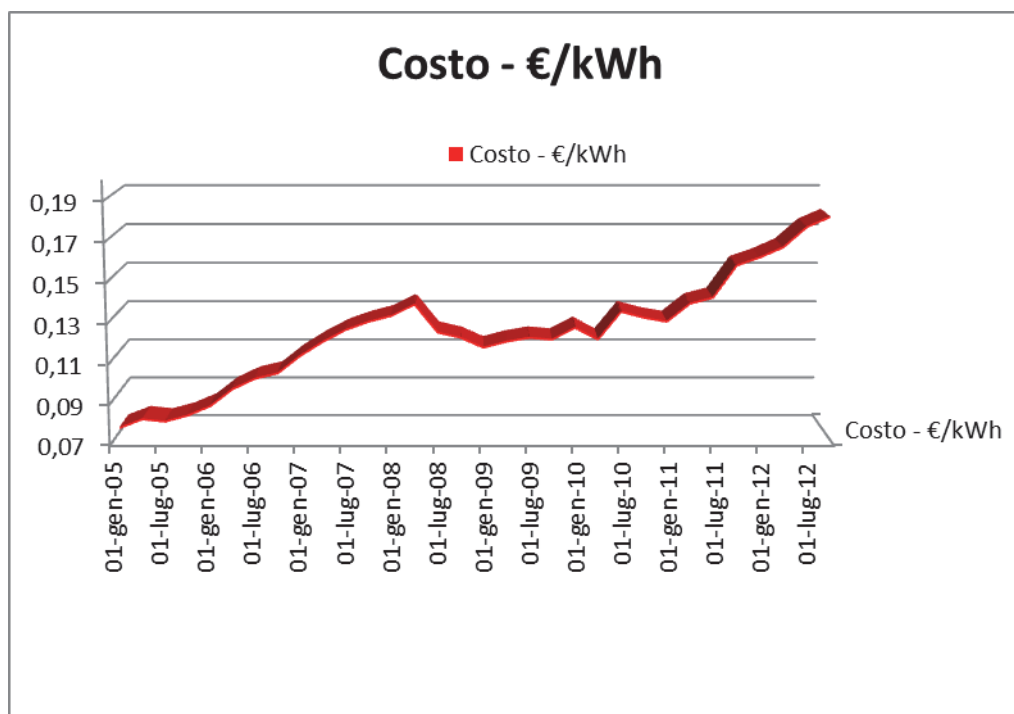


Figura 5.1 - Andamento del prezzo dell'energia tariffa B4V

Come si evince dalle tabella relativa all'opzione tariffaria B4V, che è quella per Illuminazione Pubblica in bassa tensione sul mercato vincolato, di fonte Enel Distribuzione, la crescita del costo dell'illuminazione pubblica a kWh è stata del 141% rispetto al 2005, e del 40,5% da inizio del 2011.

Nei soli primi 8 mesi del 2012 l'incremento è stato del 12,5%.

A giugno 2013 il costo del kWh ha toccato 0,185 €.

È evidente come sia importante affrontare nei successivi paragrafi una solida proposta di ottimizzazione degli impianti che porti ad una drastica riduzione dei costi salvaguardando l'integrità e la qualità dell'illuminazione, ed in pochi anni permetta di rientrare negli investimenti e di poter beneficiare dei successivi risparmi.

I dati sopra riportati sono IVA esclusa.

c. Crescita annua dell'illuminazione

A livello statistico si ha una crescita annua del costo dell'illuminazione pubblica media dell'ordine del 3-5% per le sole nuove installazioni. Tabulando tale crescita, come semplice esercizio accademico, verifichiamo



cosa questo possa implicare per il Comune. Il calcolo è puramente teorico in quanto è evidente che su un arco di 15 anni i possibili *drivers* del risultato finale possono essere molteplici.

Come si vede anche dalla Figura 5.1 e dalla Tabella 5.1, in meno di 15 anni, per i soli nuovi impianti d'illuminazione pubblica realizzati nel territorio comunale la Bolletta raddoppierà. Tutto questo senza contare il continuo aumento del costo del chilowattora appena descritto.

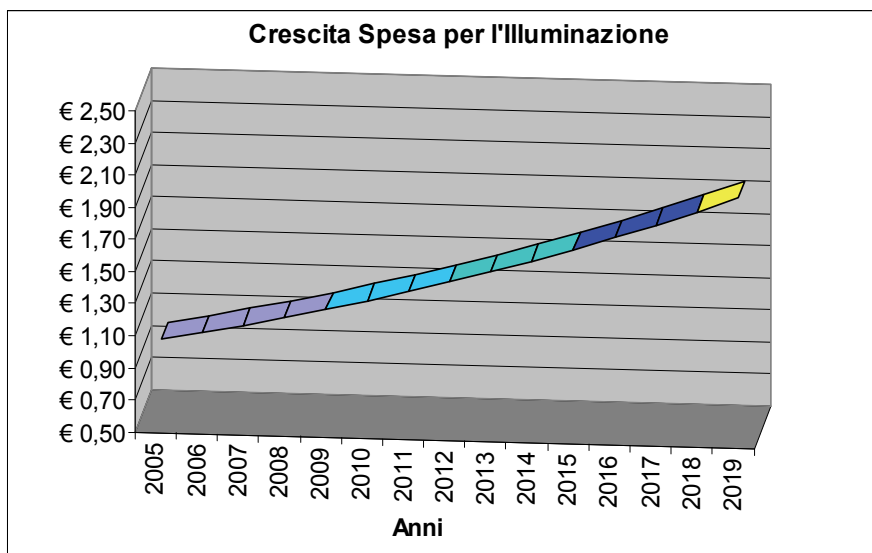


Figura 5.2 - Andamento della crescita della spesa comunale per l'illuminazione considerando di 1 € il costo dell'energia a gennaio 2007

I dati di riferimento sono i seguenti:

	Anni	Bolletta Energetica annua per l'Illuminazione pubblica	Crescita %
1	2011	€ 1,00	
2	2012	€ 1,05	105
3	2013	€ 1,10	110,3
4	2014	€ 1,16	115,8
5	2015	€ 1,22	121,6
6	2016	€ 1,28	127,6
7	2017	€ 1,34	134
8	2018	€ 1,41	140,7
9	2019	€ 1,48	147,7
10	2020	€ 1,55	155,1
11	2021	€ 1,63	162,9
12	2022	€ 1,71	171
13	2023	€ 1,80	179,6
14	2024	€ 1,89	188,6
15	2025	€ 1,98	198

Tabella 5.1 - Andamento della crescita della spesa comunale per l'illuminazione



Occorre integrare il Piano con un provvedimento di limitazione della crescita annua dell'illuminazione pubblica riferita all'anno di stesura del piano e che favorisca l'aumento di efficienza.

Misure minime di eco-sostenibilità e contenimento dei costi dell'illuminazione

1- Imporre:

con delibera una crescita massima ammissibile per i 10 anni successivi all'adozione del PRIC dei kWh installati per l'illuminazione pubblica non superiore all'1% del consumo annuo all'atto dell'adozione in kWh, pari a:

81 434 kWhx10 a

2- Contabilizzare:

a- Quota di crescita massima ammissibile annua:

8 143 kWhxanno

(anche ai fini di un utilizzo delle quote restanti negli anni successivi)

b- le efficienze e i risparmi certificati conseguiti riqualificando gli impianti e con l'adozione di nuove tecnologie, sommandoli se necessario alla quota di crescita.

3- Rivedere:

Allo scadere del 10° anno di adozione del PRIC ridurre la crescita a +0% o in negativo

1.2 FORME DI FINANZIAMENTO E DI INTERVENTO SUGLI IMPIANTI

a. Gestori dell'energia

Il processo di liberalizzazione del mercato nel settore energia, attivato con il decreto Bersani (D.L. 16/03/99) ha dato la possibilità alle imprese e alle amministrazioni comunali di accedere a tale libero mercato per l'acquisto di energia elettrica e di gas.

Esistono attualmente sul mercato numerosi operatori che si affiancano al gestore nazionale Enel e che possono fornire energia da fonti rinnovabili, fossili o di entrambe. Si riporta di seguito una analisi, gentilmente concessa dal comune di Erba, su alcuni operatori.

Enel-Sole SpA resta l'unico gestore della distribuzione e della misura dei consumi nonché il responsabile di eventuali disservizi, per questo stesso motivo il Comune per opportunità potrebbe decidere di mantenere l'attuale fornitore dell'energia.

La comunità europea ha emanato direttive che obbligano ad acquistare almeno il 30% dell'energia dalle fonti rinnovabili, ma l'Italia non ha ancora applicato sanzioni alle imprese inadempienti.

Il panorama dell'energia è attualmente piuttosto variegato. Infatti, per esempio, se si desiderano perseguire scelte soprattutto di natura ambientale è possibile scegliere contratti che promuovono l'utilizzo di sole energie rinnovabili senza incrementi dei costi rispetto alle bollette Enel, ma è anche possibile fare scelte mirante al solo conseguimento di risparmi sull'energia che possono raggiungere anche l'8% (dipende dal gestore e dalle condizioni generali del contratto da verificare sempre con attenzione). Ovviamente la scelta deve essere anche legata al tipo di servizio che si desidera ricevere, passando dalla semplice fornitura



dell'energia sino alla stipulazione di contratti full service con diverse società, arrivando persino a finanziare i propri risparmi con finanziamenti tramite terzi per esempio con società ESCO (il comune comunque deve poter disporre della proprietà dei propri impianti per poter perseguire tali forme di finanziamento).

b. Nuove forme di finanziamento

Il Finanziamento Tramite Terzi - F.T.T. è definito dall' Art. 4 Direttiva 93/76/CEE del 1993

“per Finanziamento Tramite Terzi si intende la fornitura globale dei servizi di diagnosi, installazione, gestione, manutenzione e finanziamento di un investimento finalizzato al miglioramento dell’efficienza energetica secondo modalità per le quali il recupero del costo di questi servizi è in funzione, in tutto o in parte, del livello di risparmio energetico”.

Tale forma di finanziamento non è purtroppo particolarmente diffusa in Italia, anche se è un modo semplice ed efficace di investire sui risparmi.

Le E.S.Co. – *Energy Service Company*, sono compagnie promosse da tale direttiva, e possono essere genericamente definita come un’impresa che sviluppa, finanzia e installa progetti volti al miglioramento dell’efficienza energetica e alla riduzione dei consumi.

Varie tipologie di ESCO:

- società indipendenti
- società fornitrici di apparecchiature
- Utility
- agenzie ed authority nazionali o regionali
- joint-venture pubblico-privato

Aree d'azione e soglia minima di intervento a causa dei costi fissi degli interventi:

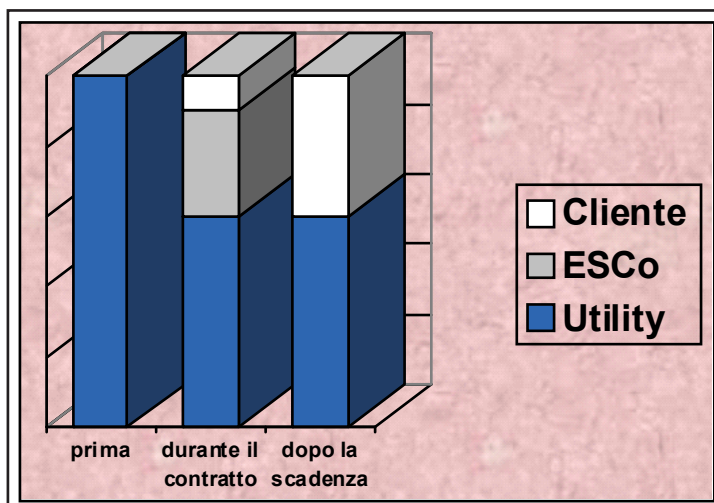
- clienti privati
- grande distribuzione "food" e "non food";
- banche ed assicurazioni;
- palazzi per uffici;
- stabilimenti;

pubblica amministrazione:

- ospedali, scuole, università, palazzi per uffici;
- illuminazione pubblica;



- acquedotti.

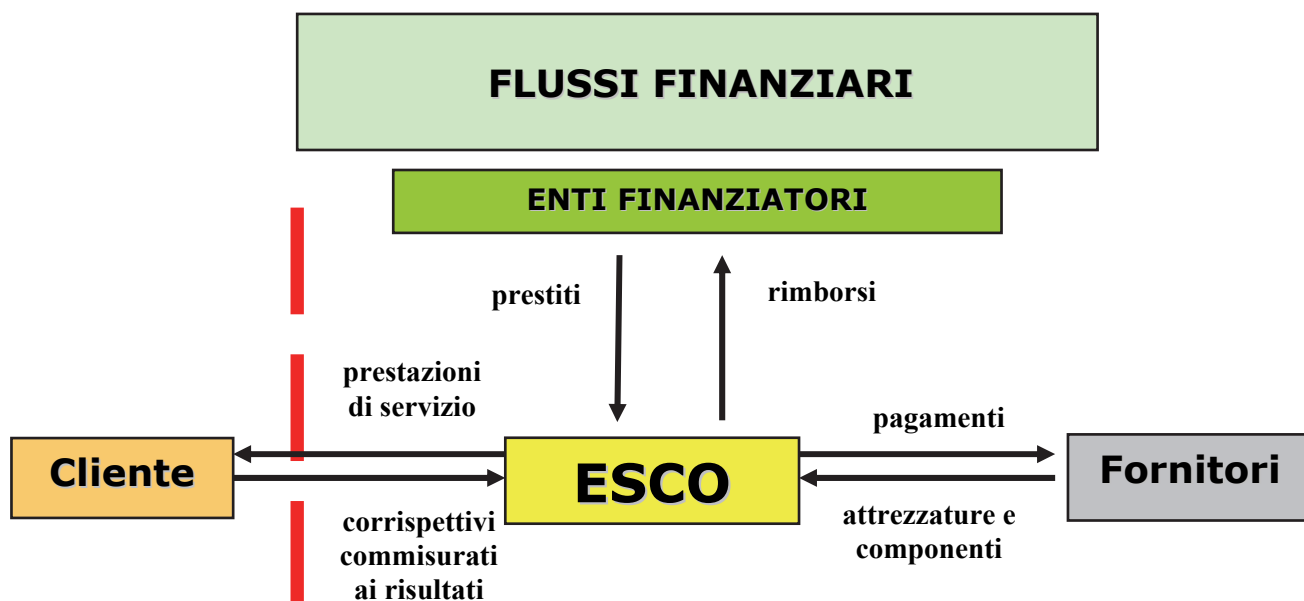


Come viene distribuito il risparmio :

È di tutta evidenza che il comune dovendo cercare una strada di questo tipo per rifare i propri impianti e per diventarne proprietario, non può sperare i risparmi conseguibili e i ritorni degli investimenti che può avere un comune che ha già gli impianti di proprietà e deve solo adeguarli con la semplice sostituzione dei corpi illuminanti.

Il vantaggio per il Comune di un finanziamento tramite terzi per il rifacimento integrale degli impianti è che in breve tempo può usufruire dei risultati conseguibili (nuovi impianti, e maggiore qualità della luce, ecc.) a fronte di investimenti che può quindi dilazionare nel tempo ed in parte ripagarsi con i risparmi conseguibili.

Segue un breve schema su come viene gestito il rapporto anche in termini finanziari in un contratto con una Esco:





La Esco diventa come una interfaccia che gestisce per il comune con la sua competenza i finanziamenti, gli interventi di messa a norma e le manutenzioni.

I principali vantaggi per i Comuni sono:

- Nessun investimento
- Risparmi garantiti e condivisi
- Tecnologie garantite
- Gestione del risparmio energetico e possibilità di interventi futuri

Questa forma di finanziamento non porta talvolta vantaggi economici immediati al comune, ma una serie di vantaggi pratici non diversamente conseguibili e di valore ben superiore:

- possibilità di messa a norma degli impianti in pochissimi mesi, con una immediata qualità della luce e visibilità degli interventi,
- riduzione di ogni forma di deficienza manutentiva, di pronto intervento, ecc.
- esternalizzazione e completo disimpegno da un servizio talvolta complicato da gestire,
- trovare un partner che ha gli stessi obiettivi (impianti ad elevato contenuto tecnologico e ad elevate performance) per conseguire risparmio energetico da cui trarne il massimo vantaggio e beneficio: più il comune risparmia e la Esco guadagna e questo si ottiene se le cose si fanno bene e di qualità.

c. Applicazione alla realtà comunale

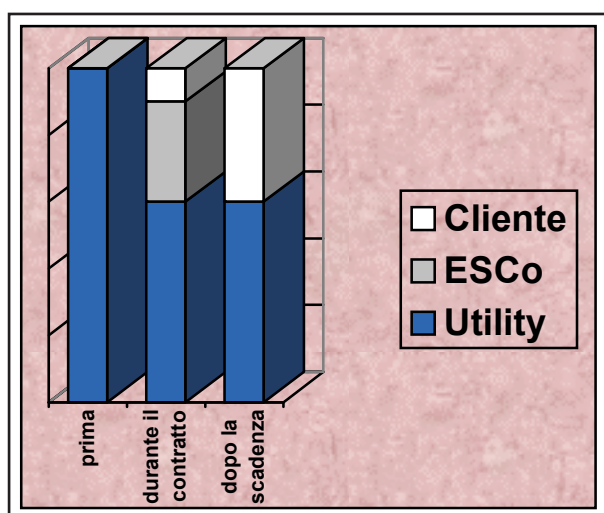


Figura 5.3 - In bianco il risparmio del comunale durante il contratto con la Esco ed in grigio il guadagno della Esco

Il bando di assegnazione del contratto di gestione dell'illuminazione potrebbe quindi prevedere anche il costo degli interventi di riqualificazione all'interno di un contratto di outsourcing in favore di società Esco che interviene gestendo gli impianti per il periodo del contratto (ma il comune ne rimane proprietario). La Esco fa gli investimenti di adeguamento degli impianti e ne trae parte dei benefici per la durata del contratto.

Comuni che sono ricorsi a questa forma di investimento sono per esempio il Comune di Trigolo



(CR) di 3000 abitanti ed il Comune di San Vittore Olona (MI), di Trezzano Rosa (MI), di Sale Marasino (Bs), di Fara Gera d'Adda (BG), di Cologne (Bs) e Castegnato (Bs), ecc.

Il contratto deve prevedere l'immediato adeguamento dei centri luminosi, o il loro rifacimento integrale ed il rientro della spesa del comune in un periodo di xx anni (generalmente 15). Il comune può godere oltre che dei benefici di una illuminazione nuova efficace ed efficiente, anche dei benefici di risparmio energetico che ne conseguono a seguito della messa a norma degli impianti.

Queste operazioni finanziarie da realizzarsi con una ESCO permette di conseguire le seguenti opportunità:

- Esecuzione dei lavori dal momento dell'affidamento entro 120-180 giorni.
- Progetti e collaudo compresi nei costi.
- Inserimento di contatori su tutte le linee per la misurazione del reale consumo di energia.
- Inserimento di regolatori di flusso su ogni impianto o per ogni punto luce.
- Certificazione comunitaria dell'impianto Green Light e possibilità di ottenimento dei certificati bianchi.
- Recupero del 41% delle spese di investimento dalle efficienze di gestione.
- Solo una parte (1/4 della spesa) pesa sulle spese correnti mentre il resto confluisce tra gli investimenti.



1.3 RIASSETTO: STIMA ECONOMICA DEI COSTI DI ADEGUAMENTO

La valutazione dei costi di adeguamento sarà effettuata sull'intero territorio comunale poiché gli impianti d'illuminazione sono di proprietà del comune.

La valutazione sarà effettuata sulla base delle elaborazioni e valutazioni del piano:

- **valutazioni Illuminotecniche:** capitolo 3.2 - PARTE 1 del Piano, e Allegato 1 – PARTE 1 del Piano che evidenzia tutte le non conformità alla L.P. 16/07 e s.m.i.
- **valutazioni elettriche e meccaniche:** capitolo 3.4 - PARTE 1 del Piano, e Allegato 1 – PARTE 1 del Piano che evidenzia i problemi normativi e di obsolescenza rilevati sugli impianti elettrici, i sostegni.

I costi minimi di cui sopra verranno inoltre integrati con:

- le scelte di riqualificazione e valorizzazione del centro storico Parte 6 del piano (Progettazione integrata)
- i costi per la sostituzione integrale delle linee aeree anche se non promiscue,
- la sostituzione di tutti i sostegni inadeguati (mantenendo però i sostegni in cemento eventualmente condivisi con l'ente distributore dell'energia per ridurre i costi).



Interventi di adeguamento normativo illuminotecnico

Impianti di illuminazione stradale

(PARTE 1 del Piano - Cap. 3.2.1.a e tabella censimento: Stradali non conformi)

Fornitura e posa apparecchi stradali standard:

- Totale apparecchi per l'illuminazione stradale tipo standard:

190,00 €/cad

506,00 n.

Costo dell'intervento

96 140,00 €

Fornitura e posa apparecchi stradali avanzati:

- Totale apparecchi per l'illuminazione stradale tipo avanzato

500,00 €/cad

- n.

Costo dell'intervento

- €

Disposizione orizzontali apparecchi a vetro piano (stradali/proiettori):

- Totale apparecchi per l'illuminazione su cui intervenire:

20,00 €/cad

137,00 n.

Costo dell'intervento

2 740,00 €

Sostituzione della sola sorgente e ausiliari elettrici:

- Totale apparecchi per l'illuminazione su cui intervenire:

110,00 €/cad

- n.

Costo dell'intervento

- €

Disposizione orizzontale di apparecchi a vetro piano e sostituzione della sorgente:

- Totale apparecchi per l'illuminazione su cui intervenire:

120,00 €/cad

22,00 n.

Costo dell'intervento

2 640,00 €

Sostituzione della chiusura con vetri piani e disposizione orizzontale dell'apparecchio:

- Totale apparecchi per l'illuminazione su cui intervenire:

€/cad

120,00

66,00 n.

Costo dell'intervento

7 920,00 €

Totale costi d'intervento apparecchi stradali (compresa mano d'opera)

109 440,00 €

Impianti di illuminazione d'Arredo Urbano

(PARTE 1 del Piano - Cap. 3.2.1.b e tabella censimento: Arredo non conformi)

Fornitura e posa apparecchi d'arredo testapalo tipo sfere, funghi:

- Totale apparecchi per l'illuminazione d'arredo testapalo su cui intervenire:

350,00 €/cad

308,00 n.

Costo dell'intervento

107 800,00 €

Fornitura e posa apparecchi d'arredo a sospensione con sistemi a lampara classici:

- Totale apparecchi per l'illuminazione tipo lampara su cui intervenire:

700,00 €/cad

12,00 n.

Costo dell'intervento

8 400,00 €

Fornitura e posa apparecchi d'arredo con sistemi a Lanterna classici a vetro piano:

600,00 €/cad



- Totale apparecchi d'arredo tipo lanterna (sospesa/testapalo) su cui intervenire:	277,00	n.
Costo dell'intervento	166 200,00	€
<i>Fornitura e posa apparecchi d'arredo moderni (testapalo,sospeso,sbraccio):</i>	600,00	€/cad
- Totale apparecchi per l'illuminazione tipo moderno su cui intervenire:	-	n.
Costo dell'intervento	-	€
<i>Fornitura e posa apparecchi d'arredo tipo applique/plafoniere:</i>	500,00	€/cad
- Totale apparecchi tipo applique/plafoniera sui cui intervenire:	-	n.
Costo dell'intervento	-	€
<i>Fornitura e posa apparecchi d'arredo tipo bollard:</i>	450,00	€/cad
- Totale apparecchi tipo bollard sui cui intervenire:	61,00	n.
Costo dell'intervento	27 450,00	€
<i>Fornitura e posa incassi con sistemi ad incasso a led:</i>	150,00	€/cad
- Totale nuovi apparecchi da incasso a Led:	-	n.
Costo dell'intervento	-	€
Totale costi d'intervento apparecchi d'arredo urbano (compresa mano d'opera)	309 850,00	€
Impianti di illuminazione con Proiettori		
(PARTE 1 del Piano - Cap. 3.2.1.c e tabella censimento: Proiettori non conformi)		
<i>Fornitura e posa proiettori asimmetrici disposti orizzontali:</i>	350,00	€/cad
- Totale nuovi apparecchi per l'illuminazione tipo proiettore da sostituire:	11,00	n.
Costo dell'intervento	3 850,00	€
<i>Fornitura e posa proiettori artistici tipo spotlight std o a LED:</i>	800,00	€/cad
- Totale nuovi apparecchi per l'illuminazione tipo proiettore da riorientare:	16,00	n.
Costo dell'intervento	12 800,00	€
Totale costi d'intervento proiettori (compresa mano d'opera)	16 650,00	€
<i>Fornitura e posa di apparecchi di altra tipologia:</i>	400,00	€/cad
- Totale nuovi apparecchi per l'illuminazione tipo proiettore da riorientare:	-	n.
Costo dell'intervento	-	€
Totale costi di rimozione apparecchi da sostituire (compresa mano d'opera)	23 540,00	€
Totale costi di messa a norma illuminotecnica:	459 480,00	€



Intervento di adeguamento meccanico

<i>Fornitura e posa sostegni rastremati zincati (hft>5m - hft<11m)</i> (comprensivo di sostegno, eventuale sbraccio, sistemazione plinto, allacciamento)	350,00 €/cad
Costo dell'intervento	- n.p.ti luce - €
<i>Fornitura e posa sostegni tronco conici zincati e/o verniciati (hft>5m - hft<11m)</i> (comprensivo di sostegno, eventuale sbraccio, sistemazione plinto, allacciamento)	400,00 €/cad
Costo dell'intervento	15,00 n.p.ti luce 6 000,00 €
<i>Fornitura e posa sostegni tronco conici zincati e/o verniciati testapalo (hft<5m)</i> (comprensivo di sostegno, eventuale sbraccio, sistemazione plinto, allacciamento)	250,00 €/cad
Costo dell'intervento	10,00 n.p.ti luce 2 500,00 €
<i>Fornitura e posa sostegni d'arredo classico o moderno+mensola (hft>5m - hft<9m)</i> (comprensivo di sostegno, eventuale sbraccio, sistemazione plinto, allacciamento)	1 800,00 €/cad
Costo dell'intervento	- n.p.ti luce - €
<i>Fornitura e posa sostegni d'arredo classico o moderno testapalo (hft<5m)</i> (comprensivo di sostegno, eventuale sbraccio, sistemazione plinto, allacciamento)	900,00 €/cad
Costo dell'intervento	- n.p.ti luce - €
<i>Fornitura e posa sbracci a parete o testapalo tipo stradali</i> (comprensivo di allacciamento e manodopera)	90,00 €/cad
Costo dell'intervento	- n.p.ti luce - €
<i>Fornitura e posa sbracci a parete d'arredo classico o moderno</i> (comprensivo di allacciamento e manodopera)	500,00 €/cad
Costo dell'intervento	- n.p.ti luce - €
<i>Fornitura e posa di altre tipologie di sostegni e mensole</i> (comprensivo di allacciamento e manodopera)	100,00 €/cad
Costo dell'intervento	- n.p.ti luce - €
<i>Condizionamento e verniciatura e rifacimento base sostegni esistenti</i> (comprensivo di manodopera)	60,00 €/cad
Costo dell'intervento	209,00 n.p.ti luce 12 540,00 €
Totale costi d'intervento e adeguamento meccanico (compresa mano d'opera)	21 040,00 €
Totale costi di rimozione sostegni (compresa mano d'opera)	240,00 €
Totale costi di adeguamento meccanico:	21 280,00 €



Intervento di adeguamento rete

Realizzazione linea interrata a punto luce su strada o marciapiede (comprensivo di pozz.+plinto,cavidotto, scavo/ripristino, linea, allacciamenti)	1 400,00 €/cad
	25,00 n.p.ti luce
Costo dell'intervento	35 000,00 €

Realizzazione linea interrata a punto luce su terreno (comprensivo di pozz.+plinto,cavidotto, scavo/ripristino, linea, allacciamenti)	900,00 €/cad
	- n.p.ti luce
Costo dell'intervento	- €

Fornitura e posa linee a parete o aerea a punto luce (comprensivo di giunti di collegamento, ganci, etc.. sino a 4x10mm2)	420,00 €/cad
	77,00 n.p.ti luce
Costo dell'intervento	32 340,00 €

Fornitura e posa linee interrare a punto luce (comprensivo di giunti di collegamento, etc.. sino a 4x10mm2)	320,00 €/cad
	- n. quadri
Costo dell'intervento	- €

Rimozione linee aeree a parete o interrare a punto luce (comprensivo di mano d'opera)	20,00 €/cad
	77,00 n. quadri
Costo dell'intervento	1 540,00 €

Quadri elettrici e interventi aggiuntivi

Fornitura e posa quadri elettrici compreso circa 20 metri di scavi (compreso basamento, allacciamenti ed eventuale rimozione quadro esistente)	2 500,00 €/cad
	6,00 n.p.ti luce
Costo dell'intervento	15 000,00 €

Fornitura e posa di orologi astronomici nei quadri elettrici esistenti (comprensivo di mano d'opera)	300,00 €/cad
	28,00 n.p.ti luce
Costo dell'intervento	8 400,00 €

Altri interventi sui quadri e sulla rete elettrica (comprensivo di mano d'opera)	500,00 €/cad
	8,00 n.p.ti luce
Costo dell'intervento	4 000,00 €

Totale costi di adeguamento elettrico rete d'illuminazione: **96 280,00 €**

COSTO COMPLESSIVO INTERVENTI (IVA Esclusa): **577 040,00 €**
COSTO COMPLESSIVO INTERVENTI (IVA Inclusa): **703 988,80 €**



1.4 PROPOSTE DI INTERVENTO E ENERGY SAVING

Le proposte di seguito riportate hanno lo scopo di completare il piano e quanto già indicato nei precedenti capitoli:

- PARTE 1 - cap. 3.2 per quanto riguarda la conformità alla L.P. 16/07 e s.m.i.;
- PARTE 4 - cap. 6 per quanto riguarda le priorità d'intervento.

Le proposte che verranno esplicitate sono di 2 tipi:

- di riqualificazione illuminotecnica con uno specifico progetto di *Energy Saving* esteso all'intero territorio comunale che contempli anche il riassetto degli impianti non conformi alla L.p. 16/07 e s.m.i.;
- di riqualificazione illuminotecnica dal punto di vista della valorizzazione del territorio nello specifico quest'ultima attività è estesa alla riqualificazione individuata nella Parte 6 del piano.

a. Intervento di energy saving: riqualificazione impianti d'illuminazione comunali

Tali interventi mirano a:

1. rendere conformi alla L.p. 16/07 e s.m.i. e alle norme i punti luce;
2. eliminare le situazioni di promiscuità che limitano la possibilità di fare efficienza energetica;
3. Impiegare le tecnologie che meglio si adattano alla realtà comunale per fare efficienza energetica.

Gli interventi si suddividono in:

- riorientamento del punto luce e sostituzione se non conforme,
- riduzione e omogeneizzazione delle potenze installate,
- riassetto delle linee aeree a parete NON dedicate ed obsolete,
- sostituzione dei sostegni ammalorati ed inadeguati per portare linee aeree,
- rifacimento linee interrato qualora non recuperabili o ripristinabili le linee aeree esistenti dopo aver eliminato le promiscuità.

La scelta dei corpi illuminanti deve garantire le specifiche di progetto minimo, e prevedendo il mantenimento dei sostegni esistenti eventualmente adattati, verranno di seguito illustrati una serie di tipologie di apparecchi che comunque si rifanno a quelli già presenti nella PARTE 3 del piano per ciascuna specifica applicazione.



Apparecchi di tipo stradale standard e avanzato

Questi apparecchi a luce diretta sono destinati all'illuminazione funzionale di strade, piazze, grandi aree, rotatorie, incroci, parcheggi, etc.. con traffico prevalentemente motorizzato. Devono possedere le seguenti caratteristiche oltre ad essere rigorosamente conformi alla L.p. 16/07 e s.m.i.

Gli apparecchi stradali vengono suddivisi, in funzione delle prestazioni, della qualità del prodotto e del loro impatto economico in due categorie:

- Standard
- Avanzato

Dovranno comunque essere a vetro piano da installare orizzontali e con rendimenti superiori al 70-75%.

TIPO STRADALE STANDARD				
				
IPSO	KAOS	OYSTER	ST 50-100	SELENIUM
Apparecchio 1	Apparecchio 2	Apparecchio 3	Apparecchio 4	Apparecchio 5
O che permettono di conseguire i risultati illumino-tecnici necessari ad assolvere al progetto				

TIPO STRADALE AVANZATO				
				O che permettono di conseguire i risultati illumino-tecnici necessari ad assolvere al progetto
IRIDIUM	FURIO	ORACLE	SQ	-
Apparecchio 1	Apparecchio 2	Apparecchio 3	Apparecchio 4	Apparecchio 5



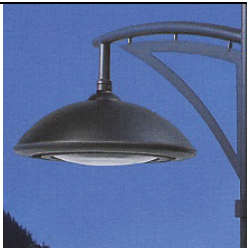
Apparecchi del tipo d'arredo urbano testapalo

Questi apparecchi a luce diretta sono destinati all'illuminazione funzionale di piazze, ciclo-pedonali, parchi, giardini, aree d'aggregazione, etc.. con traffico prevalentemente pedonale. Si tratta di prodotti essenzialmente impiegati in sostituzione di apparecchi inefficienti quali del tipo a sfera, fungo o luce indiretta. Oltre ad essere rigorosamente conformi alla L.p. 16/07 e s.m.i. devono essere del tipo a vetro piano da installare orizzontali e con rendimenti superiori al 70-75%.

TIPO ARREDO TESTAPALO				
				
SEVEN	KALOS LED	ISLA	STREET	FO
Apparecchio 1	Apparecchio 2	Apparecchio 3	Apparecchio 4	Apparecchio 5
O che permettono di conseguire i risultati illumino-tecnici necessari ad assolvere al progetto				

Apparecchi del tipo d'arredo urbano moderno o classico

Questi apparecchi a luce diretta sono destinati all'illuminazione funzionale di strade, piazze, parcheggi, aree commerciali, di aggregazione, residenziali e ciclo-pedonali etc.. con traffico motorizzato e misto. Oltre ad essere rigorosamente conformi alla L.p. 16/07 e s.m.i. devono essere del tipo a vetro piano da installare orizzontali e con rendimenti superiori al 70-75%.

TIPO ARREDO MODERNO				
				
ARMONIA	DL500	SM	LINK	MILEWIDE
Apparecchio 1	Apparecchio 2	Apparecchio 3	Apparecchio 4	Apparecchio 5
O che permettono di conseguire i risultati illumino-tecnici necessari ad assolvere al progetto				



TIPO ARREDO CLASSICO				
				
803/94	804/95	PIATTELLO	ALBANY	LB
Apparecchio 1	Apparecchio 2	Apparecchio 3	Apparecchio 4	Apparecchio 5
				O che permettono di conseguire i risultati illuminotecnici necessari ad assolvere al progetto
DIAMANTE	FROSINONE	CAMPANA	213	-
Apparecchio 6	Apparecchio 7	Apparecchio 8	Apparecchio 9	Apparecchio 10

Proiettori

Destinati a svariate applicazioni di grandi dimensioni, alle grandi aree, rotatorie, sopraelevate o sottopassi, campi sportivi, ecc.

TIPO PROIETTORI PER VARIE APPLICAZIONI				
				
PROTON	PLATEA	OPTIVISION	NEOS	CHAMPION
Apparecchio 1	Apparecchio 2	Apparecchio 3	Apparecchio 4	Apparecchio 5

Proiettori tipo floodlight

Destinati ad applicazioni di valorizzazione storica, artistica ed architettonica.

TIPO PROIETTORI PER ILLUMINAZIONE ARTISTICA O SPOTLIGHT				
				
Apparecchio 1	Apparecchio 2	Apparecchio 3	Apparecchio 4	Apparecchio 5

Tipologie di interventi per classe di riferimento e da impiegarsi anche in qualsiasi futuro intervento:



Applicazione	Tipo Apparecchio	Classe	Sorgente Nuova	Potenza Nuova W	Tipo Apparecchio	Note
Stradale	Stradale	ME3c ME3a	SAP	150	Stradale tipo Ipso/Kaos o equivalente d'arredo tipo quelli sopra riportati	-
Stradale	Stradale	ME4b ME4a	SAP	100	Stradale tipo Ipso/Kaos o equivalente d'arredo tipo quelli sopra riportati	Sino a 8 m di larghezza della carreggiata
Stradale	Stradale	ME4b ME4a	SAP	150	Stradale tipo Ipso/Kaos o equivalente d'arredo tipo quelli sopra riportati	-
Stradale	Stradale	S3 – S4	SAP	50 - 70	Stradale tipo Ipso/Kaos o equivalente	Sino a 7.5 m di larghezza della carreggiata
Stradale	Stradale	ME5	SAP	70	Stradale tipo Ipso/Kaos o equivalente	Sino a 7.5 m di larghezza della carreggiata
Stradale	Stradale	ME5	SAP	100	Stradale tipo Ipso/Kaos o equivalente	Sino a 9.5 m di larghezza della carreggiata
Stradale	Stradale	ME5	SAP	150	Stradale tipo Ipso/Kaos o equivalente	oltre 9.5 m di larghezza della carreggiata
Parcheggi e piazzali	Stradale-Arredo	S3	SAP	100	Stradale o Arredo	-
Pedonali e Ciclabili e Parchi	Arredo	S3 – S4	SAP 50 W SAP 70 W CDM 35 W CDM 70 W LED 20-40W		Arredo tipo Kalos - Seven – Isla	-
Centro di Civello e Maccio	Arredo Classico	S3 – S4	SAP 50 W SAP 70 W CDM 35 W CDM 70 W LED 20-40W		Arredo tipo Kalos - Seven – Isla	-

Tabella 5.2 – Tipologie di interventi - nella tabella non si è considerato l'intervento sugli apparecchi a norma.

Il dettaglio sull'intervento dei punti luce è riportato nella tabella del censimento (Allegato 1) in forma elettronica. Di cui non riportiamo il dettaglio in quanto occuperebbe oltre 40-50 pagine.



INTERVENTO TIPO 1: Riqualificazione illuminotecnica, meccanica e elettrica

L'intervento qui illustrato si intende completo di tutti gli interventi illustrati al precedente capitolo 1.3:

- Costi di riassetto illuminotecnico
- Costi di riqualificazione meccanica
- Costi di riqualificazione elettrica

Verranno quindi realizzate anche nuove linee a parete, aeree o interrate (riducendo per quanto possibile quest'ultimo tipo di intervento causa gli elevati costi) per eliminare anche le promiscuità.

Nell'intervento è compreso un costo per l'installazione di quadri elettrici dedicati ipotizzando di rifare quasi completamente quelli esistenti e per quanto possibile di accorpate le reti e l'inserimento di orologi astronomici.

I calcoli di seguito riportati sono stati fatti IVA esclusa in quanto in questo ambito è solo un fattore moltiplicativo che non cambia i risultati di energy saving.



INTERVENTO TIPO 2: Utilizzo estensivo di sistemi di riduzione del flusso luminoso

a-Sistemi per la regolazione del flusso luminoso

L'introduzione di sistemi per la riduzione del flusso luminoso è fortemente consigliata unitamente a sistemi di telecomando a distanza in quanto permette di conseguire notevoli risparmi.

Segue una breve descrizione dei sistemi in commercio e dei vantaggi e svantaggi di ciascuno di essi.

Regolatori di flusso luminoso centralizzati

Descrizione: Un quadro di comando gestisce una o più linee a cui sono collegati più punti luce. La gestione è generalizzata alle linee collegate.

VANTAGGI

- Tecnologia abbastanza consolidata.
- Permettono di ottenere buoni risultati con una spesa contenuta: 30-40 euro / punto luce (valore medio con 100 punti luce a quadro).
- Permettono una maggior durata di lampada, per effetto della stabilizzazione di tensione.

SVANTAGGI

- Non permettono la variazione differenziata dei punti luce.
- Le lampade sono alimentate a tensione decrescente.
- La tecnologia con ferromagneti nei prossimi anni potrebbe essere obsoleta.
- Negli ultimi 4-5 anni si sono messe sul mercato moltissime realtà sconosciute e spesso senza esperienza.
- Deve essere gestito e mantenuto nel tempo da personale qualificato altrimenti come spesso succede l'installatore lo mette in by-pass e non lo fa più funzionare.
- Sono dotati di molte parti meccaniche in movimento che abbisognano di frequente manutenzione come pulizia spazzole regolazione cuscinetti ecc. le ultime generazioni hanno abolito la regolazione meccanica sostituendola con dei relè di commutazione, ma anche questi, hanno nel tempo problemi di rimbalzo dei contatti, usura dei contatti, molle che nel tempo perdono elasticità in ogni caso rispetto ai regolatori elettromeccanici la manutenzione è di entità trascurabile.
- Molto spesso hanno gravi problemi di sfasamento e altrettanto di armoniche pertanto a impianto funzionante è sempre opportuno fare un'analisi con opportuna strumentazione.



Reattori elettronici dimmerabili

Descrizione: La regolazione del flusso avviene direttamente nel punto luce tramite un ballast elettronico

VANTAGGI

1. Sicuramente sono il futuro della regolazione del flusso luminoso.
2. Soluzione flessibile ed energeticamente efficiente.
3. Elevata durata della lampada (sono gli unici che garantiscono elevate durate nel tempo delle sorgenti per la loro precisa gestione delle grandezze elettriche: Watt, Ampere, Volt).

SVANTAGGI

4. Esperienza limitata ed elettronica poco conosciuta. Rispetto alla tecnologia con alimentatori ferromagnetici che hanno durate elevate nel tempo, l'esperienza non permette di dimostrare che nelle condizioni estreme di un apparecchio d'illuminazione (elevati sbalzi di temperatura, condizioni atmosferiche diversificate, ecc.) l'elettronica possa durare quanto sistemi tradizionali.
5. La certificazione del sistema ballast più apparecchio illuminante, se non fatta all'origine dal produttore di apparecchi, (su apparecchi nuovi con ballast incorporati) è una assunzione di responsabilità del produttore di apparecchi. Inoltre la classe di isolamento dell'apparecchio (Classe II) per il tipo di accoppiamento ballast - apparecchio illuminante potrebbe venire meno.
6. Costo di mercato del solo ballast: 90-150 euro/punto luce.

Contro per ballast pre-tarati in fabbrica:

7. Seppure il sistema sia molto semplice perde di flessibilità.
8. Il problema si può ovviare con comando su cavo dedicato o con onde convogliate, in ogni caso è oneroso (Costo del sistema completo del comando tra i 160 ed i 170 euro/punto luce).

In genere: questo tipo di apparecchiature è soggetto per una buona qualità, ad una buona e precisa scelta dei componenti elettronici, sicuramente servono componenti di prima scelta, questo non è controllabile dal cliente finale, pertanto solo la durata ci dirà se la componentistica è di prima scelta.

Reattori biregime

1. Problematiche simili a quelle dei reattori elettronici dimmerabili, elevato costo derivante dalla necessità di comando.
2. Inoltre non incrementano la durata delle lampade in quanto non stabilizzano la tensione.
3. Soluzione affidabile e collaudata, a differenza dei reattori elettronici, e dai costi inferiori.
4. Costo, compreso comando, tra 120 e 140 euro/pl.



b-Sistemi di telecontrollo

Sono sistemi che tramite tecnologie GSM, GPRS, permettono di gestire, monitorare, variare da una centrale operativa (che può essere un semplice PC), una serie di parametri legati all'impianto d'illuminazione.

Essi permettono di controllare il quadro sino alla gestione e regolazione del singolo punto luce permettendo fra le varie funzioni di :

1. Ricevere allarmi e misure elettriche.
2. Modificare a distanza i parametri di funzionamento di un regolatore.
3. Comandare l'accensione di impianto.
4. Censire lo stato di fatto e programmare la manutenzione.

Il sistema di telecontrollo aggiunge ad un sistema di riduzione del flusso luminoso una gestione più completa ed integrata riducendo anche i costi non sempre quantificabili di manutenzione.

c-Confronto dei costi di diversi sistemi di riduzione di flusso

Segue un confronto dei diversi sistemi di riduzione del flusso luminoso facendo un confronto in termini di costo per punto luce. Nel confronto si è tenuto conto anche dei costi installativi.

Tipo di Regolazione	Incidenza indicativa a punto luce
1- Regolatori di flusso centralizzati	65 €
2- Regolatori di flusso centralizzati + telegestione	80 €
3- Regolazione del flusso luminoso punto a punto con sistema di supervisione e telecontrollo	170 €
4- Regolazione del flusso luminoso punto a punto con reattore elettronico e senza supervisione	120 €

Il sistema con telecontrollo ha evidentemente un costo superiore a punto luce ed un *payback* superiore, ma permette di conseguire risultati notevoli anche dal punto di vista dei costi manutentivi legati alla ronda periodica per verificare lo stato di funzionamento dei corpi illuminanti.



La scelta che deve fare l'amministrazione comunale deve a nostro avviso orientarsi fra la soluzione 2 o 3 in quanto la soluzione 1 è assolutamente troppo limitata e di limitato beneficio, e la soluzione 4 è costituita da un sistema poco flessibile.

d- Intervento comunale

L'adozione di uno o l'altro sistema deve essere preso in considerazione dall'amministrazione comunale in funzione di una precisa scelta di riassetto del territorio e anche interno della struttura tecnica di controllo e gestione. In particolare la scelta di introdurre servizi di tipo smart city potrebbe propendere per l'utilizzo di sistemi di regolazione punto a punto almeno in determinati ambiti.

Nello specifico è emerso dall'analisi del territorio che forse il sistema più adeguato per la realtà del comune, la sua organizzazione e gestione del servizio dell'illuminazione sia un sistema misto:

- In generale centralizzato, più economico e più semplici in termini di gestione per il comune
- Su ambiti del territorio su cui si vogliono diffondere servizi di tipo smart city impiego di regolazione del tipo punto a punto,
- Per tutti i numerosi quadri sparsi sul territorio anche con pochi punti luce collegati, per i quali l'impiego di una o dell'altra tecnologia sarebbe poco economica, dotare i punti luce di sistemi di regolazione del flusso di tipo biregime sul singolo punto luce senza telecontrollo entro le ore 24.

Questo pregiudica un po' scelte di flessibilità o di fornire anche servizi per il comune non legati all'illuminazione pubblica ma di elevato valore aggiunto quali quelli illustrati nei successivi capitoli 1.5.b.

Il servizio di telecontrollo sarebbe comune sempre meglio esternalizzarlo in un contratto di manutenzione che tenga conto che:

1. riduce i costi manutentivi reali perché aumenta la durata delle lampade e ottimizza gli interventi (quindi è un beneficio per il comune ma anche per il manutentore)
2. è uno strumento operativo che agevola l'attività del manutentore.

Attenzione che non tutti i sistemi di riduzione di flusso sono idonei per lampade a ioduri metallici a bruciatore ceramico o per future installazione a Led, qualora queste venissero impiegate.



RISULTATI INTERVENTI 1 e 2

Gli interventi 1 e 2 permettono di attuare una politica di efficientamento degli impianti anche dal punto di vista del flusso luminoso emesso in funzione dell'orario notturno con ulteriori considerevoli risparmi energetici.

Vantaggi:

- Elevati risparmi energetici e impianti più efficienti
- Minori costi manutentivi e maggiore durata delle sorgenti
- Opportunità nuovi servizi al cittadino (ver. punto a punto)

Svantaggi:

- Riduzione illuminazione percepita come riduzione di sicurezza

I calcoli sono stati fatti IVA esclusa in quanto in questo ambito è solo un fattore moltiplicativo che non cambia i risultati di energy saving.

Si riportano di seguito i risultati complessivi conseguiti con sistemi centralizzati e punto a punto per permettere all'amministrazione comune di meglio orientarsi fra gli estremi di costi / benefici che questi due sistemi permettono.

Parametri di Progetto:

Accensione annua punti luce:	4200 ore
Costo del kWh:	0,183 €/kWh
Dissipazioni dell'Impianto (vecchio 18%):	18 %
Dissipazioni dell'Impianto nuovo 12%):	16 %

APPARECCHI

Apparecchio stradale std:	190 €/cad
Apparecchio stradale avanzato:	500 €/cad
Disporre orizzontali apparecchi a vetro piano:	20 €/cad
Sostituire sorgente (di solito ridurre potenza)	110 €/cad
Disporre orizzontali apparecchi a vetro piano e sostituire la sorgente:	120 €/cad
Sostituzione chiusura con vetri piani e disporre orizzontale l'apparecchio:	120 €/cad
Apparecchi d'arredo testapalo tipo sfere, funghi:	490 €/cad
Apparecchi d'arredo a sospensione con sistemi a lampara classici:	700 €/cad
Apparecchi d'arredo con sistemi a Lanterna classici a vetro piano:	750 €/cad
Apparecchi d'arredo moderni (testapalo, sospeso, sbraccio):	600 €/cad
Apparecchi d'arredo tipo applique/Plafoniere/bollard:	500 €/cad
Incassi con sistemi ad incasso a led:	150 €/cad
Proiettori asimmetrici (da disporre orizzontali):	350 €/cad



Sostituzione con proiettori artistici tipo spotlight std o a LED:	800 €/cad
Rimozione apparecchi qualsiasi	40 €/cad

SOSTEGNI

Sostegni rastremati zincati (hft>5m - hft<10m)	350 €/cad
Sostegni tronco conici zincati e verniciati (hft>5m - hft<10m)	450 €/cad
Sostegni tronco conici zincati e/o verniciati testapalo (hft<5m)	250 €/cad
Sostegni per applicazioni d'arredo classico-moderno + mensola (hft>5m - hft<9m)	1800 €/cad
Sostegni per applicazioni d'arredo classico-moderno testapalo (hft<5m)	900 €/cad
Sbracci a parete stradali (o testapalo)	90 €/cad
Sbracci a parete d'arredo classico o moderno	500 €/cad
Condizionamento e verniciatura sostegni esistenti	60 €/cad
Rimozione sostegni e sbracci di qualsiasi tipo	60 €/cad

RETE

Interramento linea asfalto (compreso pozz.+plinto+cavidotto+giunto+scavo/ripristino asfalto)	1800 €/cad
Interramento linea terreno (compreso pozz.+plinto+cavidotto+giunto+scavo/ripristino terreno)	900 €/cad
Rifacimento linee a parete o aerea (comprensivo di giunti) sino a 4x10	420 €/cad
Rifacimento solo linea interrata (comprensivo di giunti gel) sino a 4x10	320 €/cad
Rimozione linea aerea o interrata	20 €/cad

QUADRI

Quadri elettrici (compreso basamento+allacciamento+5linee+20m scavi/ripristini)	4000 €/cad
Installazione di orologi astronomici su quadri esistenti	300 €/cad

Parametri di calcolo:

kWh consumati prima della sostituzione dei P.ti luce:	706 990 kWh
kWh consumati dopo la sostituzione dei P.ti luce:	438 201 kWh
CO2 equivalente conversione:	0,562 kg/kWh
TEP fattore di conversione:	187 Tep/kWh
IVA (in quanto solo un fattore moltiplicativo):	ESCLUSA

	Centralizzati	Punto a Punto
N. punti luce coinvolti nell'intervento:	1384	1 384
% di punti luce coinvolti nell'intervento:	87,4	87,4 %
<i>(Esclusi i punti luce già regolati prima dell'intervento)</i>		
Costo dell'investimento a punto luce:	110,00	180 €/cad
<i>(Per sistemi p.to a p.to conto comprensivo delle Unità centrali)</i>		
Risparmio % che introducono i regolatori di flusso:	25	30 %
<i>(Valore conservativo e calcolato sui risultati di esempi già realizzati)</i>		



	Sistemi Centralizzati	Sistemi Punto a Punto	
Risultati:			
Investimento complessivo:	701 600	756 960	€
Risparmio energetico complessivo (kWh/anno):	370 508	390 992	kWh
Risparmio sul costo dell'energia annuo (€/anno):	67 803	71 552	€/anno
Risparmio manutentivo annuo:	11 460	11 460	€/anno
TOTALE Risparmio complessivo:	79 263	83 012	€/anno
Risparmio energetico % intervento:	52,4	55,3	%
CO2 equivalente non immessa in atmosfera ogni anno:	208	220	t/anno
TEP risparmiati:	69	73	Tep/anno
Verifica della convenienza dell'intervento:			
Consumi pre intervento		706 990	kWh
Consumi post intervento	336 482	315 998	kWh
Costi energia pre intervento		129 379	€/anno
Costi energia post intervento	61 576	57 828	€/anno
CO2 consumata pre intervento		397	t/anno
CO2 consumata post intervento	189	178	t/anno
Pay Back	8,9	9,1	anni
Risparmio sino al 25° anno	144 605	144 574	€
N° volte che si ripaga l'investimento	2,8	2,7	



II- Valutazione su come cambia l'illuminazione sul territorio

POTENZE MEDIE INSTALLATE

PRE INTERVENTO [W]	POST INTERVENTO [W]
103,73	65,27
Riduzione %	
37,1	

EFFICIENZA MEDIA DELLE SORGENTI

PRE INTERVENTO [lm/W]	POST INTERVENTO [lm/W]
81,62	92,54
Incremento %	
13,4	

FLUSSI LUMINOSI TOTALI INSTALLATI

PRE INTERVENTO [lm]	POST INTERVENTO [lm]
13 411 900	9 526 095
Incremento %	
-29,0	

FLUSSI LUMINOSI TOTALI EFFICACI INSTALLATI

Questo parametro è il flusso luminoso effettivamente inviato a terra, detto “flusso luminoso utile”, in considerazione degli apparecchi impiegati e delle maggiori efficienze.

PRE INTERVENTO [lm]	POST INTERVENTO [lm]
6 448 565	7 211 750
Incremento %	
11,8	

FLUSSO DISPERSO VERSO L'ALTRO (INQUINAMENTO LUMINOSO)

PRE INTERVENTO [lm]	POST INTERVENTO [lm]
2 254 299	-
% ULOR	% ULOR
16,8	-

kWh INSTALLATI PER ABITANTE

Questo parametro fondamentale e riconosciuto come indice di sviluppo civile e tecnologico, viene raffrontato con quello della Germania che vale 40kWh/abitante.

PRE INTERVENTO [kWh/ab.]	POST INTERVENTO [kWh/ab.]
103,4	64,1
Riduzione %	
38,0	



In estrema sintesi

- Riducendo la potenza media installata del:	37,1 %
- con un incremento dell'efficienza delle sorgenti del:	13,4 %
Si è ottenuto:	
- una riduzione del flusso complessivo installato del:	29,0 %
- una riduzione dell'illuminazione a terra e dove serve solo del:	11,8 %

Il tutto a fronte di un risparmio energetico minimo del:	52,4 %
---	---------------



III- Quadro economico di una possibile gara di servizi dell'illuminazione pubblica

Vediamo ora una ipotesi di capitolato d'appalto con ipotesi di affidamento della manutenzione per x anni e rifacimento con nuovi centri luminosi, canalizzazioni, pali e armature, il tutto scelto in accordo con il Comune e finanziato in x anni da parte della società ESCO e con i contenuti del piano riassunti nelle planimetrie di Energy Saving e nella tabella del censimento.

Chi vince l'appalto deve garantire che l'impianto dopo x anni venga lasciato al Comune in perfetto stato di funzionamento e con un ciclo di vita utile complessiva di 25 anni.

Sintesi di una proposta di una ESCO con un finanziamento a x anni facendo una ipotesi di intervento, i risultati rappresentano dei canoni annui iva e interessi finanziari compresi stabiliti pari al 7%.

Nei costi sono compresi:

- i costi del riscatto degli impianti di ENEL – Sole (nella peggiore delle ipotesi)
- i costi di riqualificazione del centro storico come da Parte 6 del Piano.

Le simulazioni sono condotte in questi due casi che rappresentano gli estremi entro cui muoversi nelle scelte di intervento:

- 1- Con sistemi di regolazione del flusso centralizzati
- 2- Con sistemi di regolazione del flusso punto a punto

Si prevedono inoltre ove questo sia possibile, anche dei costi aggiuntivi, per progetti di valorizzazione storica (si veda PARTE 6 del piano) o per l'implementazione di servizi smart city (paragrafo 3.5).

Dati i costi dell'illuminazione pubblica oggi (IVA compresa):	210 303 €	
	Centralizzati	P.to a P.to
Investimenti complessivi:	701.600 €	756.960 €

- 1- Riqualificazione con costi dell'illuminazione/anno uguali a quelli attuali con minori anni di appalto (vantaggi in termini di risparmi sugli attuali costi)

a. Totale anni appalto	16 anni	17 anni
b. Investimenti in progetti Smart City/valorizzazione	- €	- €
c. Riduzione degli attuali costi dell'illuminazione/anno	- €	- €
- 2- Riqualificazione con costi dell'illuminazione/anno uguali a quelli attuali con servizi smart (vantaggi in termini di servizi ai cittadini e di immagine e marketing comunale)

a. Totale anni appalto	17 anni	19 anni
b. Investimenti in progetti Smart City/valorizzazione	+35.000 €	+35.000 €



- | | | |
|---|-----|-----|
| c. Riduzione degli attuali costi dell'illuminazione/anno | - € | - € |
|---|-----|-----|

3- Riqualificazione a 20 anni con la **riduzione** costi dell'illuminazione/anno senza investimenti in servizi smart (vantaggi in termini di servizi ai cittadini e di immagine e marketing comunale)

- | | | |
|---|-----------|----------|
| a. Totale anni appalto | 20 anni | 20 anni |
| b. Investimenti in progetti Smart City/valorizzazione | - € | - € |
| c. Riduzione degli attuali costi dell'illuminazione/anno | -10.000 € | -7.000 € |

L'intervento che si intende perseguire è indicativamente un intervento misto mediamente orientato come di seguito indicato usando un misto di tecnologie centralizzate – punto a punto per esempio come quello di seguito proposto:

- | | |
|---|----------|
| a. Totale anni appalto | 18 anni |
| b. Investimenti in progetti Smart City | 20.000 € |
| c. Riduzione degli attuali costi dell'illuminazione | - €/anno |

Di seguito vediamo quest'ultima ipotesi con un bando di servizi ed un bando di Lavori.



PROSPETTO RIASSUNTIVO DELLE SPESE ANNUALI E DEGLI INVESTIMENTI

Ipotesi di Bando di Gara di Servizi

Considerando l'impiego di un sistema di regolazione misti

Durata del servizio di anni: **17**

SERVIZI E LAVORI

IMPORTO
COMPLESSIVO A
BASE D'ASTA

A1- Servizi Energia	€ 1 040 898,34
A2- Servizi Manutentivi	€ 567 720,00
A- Servizi a Base d'Asta	€ 1 608 618,34
 B- Costo generale degli investimenti per gli interventi strutturali di cui:	 € 1 390 313,07
- Riqualificazione e messa a norma impianti d'illuminazione:	€ 756 960,00
- Interventi aggiuntivi - Servizi Smat City:	€ 20 000,00
- Interventi aggiuntivi - Valorizzazione architettonica:	€ 0,00
C- Totale Servizi e lavori a base d'asta (A+B)	€ 2 998 931,41
D- Oneri della sicurezza connessi ai servizi	€ 30 555,57
E- Oneri della sicurezza connessi ai Lavori	€ 14 758,29
F- Totale Oneri di Sicurezza non soggetti a ribasso d'asta (D+E)	€ 45 313,85

ONERI AGGIUNTIVI (IVA, oneri finanziari e oneri accessori compresi):

- IVA sui Servizi a Base d'asta e sugli oneri di sicurezza (A+B)	€ 669 733,96
- Spese tecnico amministrative di allestimento della gara IVA e oneri compresi	€ 4 366,20
- Incentivi per la progettazione art. 92 D.Lgs. 163/2006 IVA e oneri compresi	€ 13 903,13
- Progettazione esecutiva IVA e oneri compresi	€ 44 100,73
- Direzione Lavori e collaudi per conto del comune IVA e oneri compresi	€ 25 827,17
- Valore residuo degli impianti (a carico dell'operatore subentrante)	€ 0,00
G- Totale oneri aggiuntivi	€ 757 931,19

H- Importo complessivo dell'appalto (C+F+G) **€ 3 802 176,46**

VALUTAZIONE DELLA CONVENIENZA

Quota annua che il comune deve inserire a base d'asta (IVA esclusa)	€ 170 623,57
Quota annua che il comune deve versare per gli oneri di sicurezza (IVA esclusa)	€ 2 517,44
 Quota complessiva annua per l'illuminazione pubblica (IVA compresa)	 € 211 232,03
Rata annua per l'illuminazione pubblica pre gara (IVA compresa)	€ 210 302,69



PROSPETTO DI QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO

Ipotesi di Bando di Gara di Lavori

Considerando l'impiego di un sistema di regolazione p.to a p.to

A) Opere a base d'appalto (soggetto a ribasso d'asta)

A1- Costo generale degli investimenti per interventi di riqualificazione di cui: € 776 960,00

- Riqualificazione e messa a norma € 756 960,00

- Interventi aggiuntivi - Servizi Smat City: € 20 000,00

- Interventi aggiuntivi - Valorizzazione architettonica: € -

B) Oneri non soggetti a ribasso d'asta

B1- Oneri della sicurezza € 21 754,88

Totale opere a base d'appalto e oneri di sicurezza (A+B)

€ 798 714,88

C) Somme a disposizione dell'amministrazione (IVA e oneri compresi):

- IVA al 10% per le opere a base d'appalto e oneri di sicurezza (A+B) € 175 717,27

- Incentivi per la progettazione art. 92 D.Lgs. 163/2006 € 11 654,40

- Progettazione esecutiva (iva e oneri compresi) € 34 503,24

- Direzione lavori (iva e oneri compresi) € 29 574,21

- Spese per imprevisti (IVA compresa) € -

Totale somme a disposizione dell'amministrazione

€ 251 449,12

D) TOTALE INTERVENTO (A+B+C)

€ 1 050 164,00



Un intervento realizzato con una ESCO se ben articolato e supportato da adeguati capitolati d'appalto, come si vede dal prospetto sopra riportato a 15 anni comporta inoltre (considerando i valori a base d'asta) una riduzione dei costi dell'illuminazione anche notevoli (vedasi il saldo attivo sulla rata annuale evidenziato in rosso).

Ricordiamo inoltre che i vantaggi già anticipati al precedente capitolo 1.2, lettera d, di una riqualificazione non sono esclusivamente di tipo energetico ma anche:

- Esecuzione dei lavori dal momento dell'affidamento entro 120-180 giorni,
- Progetti e collaudo compresi nei costi,
- Inserimento di contatori su tutte le linee per la misurazione del reale consumo di energia,
- Inserimento di regolatori di flusso telecontrollati,
- Certificazione comunitaria dell'impianto Green Light e possibilità di ottenimento dei certificati bianchi,
- Solo una parte (1/4 della spesa) pesa sulle spese correnti mentre il resto negli investimenti.



1.5 TECNOLOGIE INTEGRATE (SMART-CITY) E INNOVATIVE (LIGHT ON-DEMANDE, MOTION LIGHT)

a. Light On-Demand and Motion Light

Una tendenza si sta diffondendo attraverso le piccole città in tutta la Germania, infatti le ristrettezze di bilancio e la crisi economica hanno costretto decisioni difficili quali lo spegnimento dell'illuminazione pubblica. Il principio su cui si fondano i progetti *Light On-Demand* sono: durante le ore notturne (generalmente dopo la mezzanotte) è difficile trovare persone o veicoli per la strada, quindi perché mantenere accesi i lampioni e consumare l'energia elettrica se poi l'illuminazione non serve a nessuno?

A primo acchito una azione di spegnimento indiscriminato dell'illuminazione potrebbe sollevare molte critiche e creare notevoli problemi di sicurezza, di criminalità, o banalmente di incidenti come inciampare al rientro a casa.

Proprio per questo sono nati i progetti intelligenti di *Light On-Demand* o *Motion Light*, che si basano sul principio di **usare la luce solo quando serve**. Nello specifico le nuove tecnologie sono molto orientate a questo approccio che ha avuto notevole successo in Germania, ed infatti in particolare le sorgenti a LED si prestano molto bene a repentine ed immediate accensioni e spegnimenti senza alcun possibile effetto sulla durata della sorgente stessa come invece potrebbe avvenire su sorgenti quali quelle a fluorescenza o alogene oggi impiegate in questi ambiti. Descriviamo brevemente le due tecnologie:

Light On-Demand: Accensione della luce su richiesta specifica dell'utente.

Si possono identificare in questo caso 2 approcci:

- *Light On-Demand Citizen Satisfaction* (servizio quasi a costo zero per i cittadini). L'esempio più classico è quello adottato in diverse cittadine della Germania quali Morgenröthe-Rautenkranz nel Erzgebirge. In cui gli utenti prima di uscire di casa inviano un SMS ad un numero automatico che accende l'impianto d'illuminazione pubblica della specifica via o area residenziale. Il vantaggio è molteplice, se si pensa al risparmio energetico superiore anche al 50-60% per notte, ipotizzando solo di illuminare le ore iniziali e finali della notte e installando sistemi minimi d'illuminazione a supporto per il solo presidio del territorio.





Applicabilità al comune di Clès:

Questa tecnologia potrebbe trovare applicazione nelle aree più remote del territorio comunale e comunque su strade con flussi di traffico quasi nulli (molto diffuse sul territorio soprattutto quelle di campagna che salgono all'interno dei frutteti) o sulla ciclabile di via Degasperi in zona extraurbana e quindi con rapporto costi/benefici dell'illuminazione molto alto per cui una tecnologia di questo tipo sarebbe molto efficace.

- *Light On-Demand Entertainment* (con costi per i cittadini che ne usufruiscono). Quest'attività non è ovviamente applicabili in tutti i contesti, ma si inquadra in una scelta, di sostenere i costi energetici e manutentivi del progetto. Tale applicazione, proprio per questo chiamata dall'inglese spettacolo o intrattenimento, deve far parte di una ben più ampia e sofisticata azione di promozione e marketing territoriale. Trova la sua massima espressione nell'illuminazione artistica di monumenti, di città d'arte con l'interazione del pubblico che tramite SMS a pagamento partecipano ai costi dell'illuminazione artistica realizzata con nuove tecnologie a led.

Applicabilità al comune di Clès:

Un impiego tipico possibile di marketing territoriale applicabile al territorio comunale potrebbe essere applicato l'illuminazione del castello di Clès adottando tecnologie a Led e accensione programmata e/o su chiamata per mezzo SMS.

Ne conseguirebbe un intervento a elevata tecnologia di sicuro impatto e ritorno d'immagine per il comune, sia per l'effettiva efficacia visiva e scenica, sia per il ridottissimo impatto ambientale, ma anche per la pubblicità che procurerebbe al comune grazie all'introduzione di pannelli pubblicitari che invitino a illuminare tali edifici con un SMS!

Motion Light: Accensione della luce al passaggio "la luce che ti segue"

Questa tipologia di illuminazione sostanzialmente si basa su un concetto molto semplice e si sovrappone e fonde alla precedente tecnologia nelle sue accezioni più semplici.

Se infatti la luce in movimento è gestita tramite un sistema più o meno complesso di sensori di movimento ci si riferisce alla tecnologia *full motion-light*. Mentre nella sua accezione più semplice la *motion light* si estrinseca con l'attività da parte dell'utenza di premere un pulsante a bordo strada. Discorso quest'ultimo estensibile ad aree pedonali, ciclabili, parchi, con una dislocazione di punti di accensione automatica,



semiautomatica o manuale più o meno diffusa o complessa e un ritardo di spegnimento calcolato. In taluni casi la tecnologia *motion-light* tende, di fatto, a confondersi con quella *Light On-Demand*.

Tale tecnologia è applicabile in particolare in ambiti molto limitati e soprattutto ciclo pedonali in realtà quindi poco comuni sul territorio comunale di Villa Guardia.

Valutazione economica.

Usando i progetti a LED della PARTE 3 del piano applicati all'illuminazione ciclo pedonale, oggi è possibile illuminarle a Led beneficiando di una discreta riduzione dei consumi a parità di illuminamenti.

Consideriamo un esempio pratico per identificare le opportunità.

Tipologia strada: 1km di pista ciclabile con pali da 5 metri di altezza e interdistanza di 30 metri

Sorgente 1: Sodio alta pressione 70W

Sorgente 2: LED 3000K 32W

Risparmio per la sola riduzione di potenza: 874 €/anno

Risparmio pensando di mantenere acceso l'impianto solo il 20% dell'orario notturno: 447 €/anno

Risparmio totale annuo: 1.321 €/anno

Investimenti (apparecchi e implementazione tecnologia Motion Light) 10.000 €/anno

Pay Back investimenti (sostituzione apparecchi e implementazione tecnologia) 7,5 anni

*CO₂ **non** immessa in atmosfera 4-5 t/anno*



b. City Full Service Integration: Remote Control and Measurement (SMART CITY)

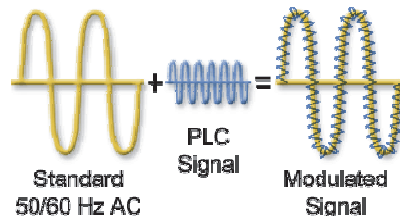
Trattasi di una serie di servizi per la gestione intelligente del territorio utilizzando la rete della Pubblica Illuminazione.

Il sistema si basa su una piattaforma di servizi evoluti e ottimizzazioni di servizi esistenti per il territorio ed i cittadini. Dal punto di vista hardware si basa sul concetto di reti LAN estese sul territorio, sfruttando l'impianto di illuminazione pubblica come elemento infrastrutturale di comunicazione, distribuita sul territorio, in modo capillare e localizzato.

In particolare, alcuni servizi di interesse pubblico riguardano i seguenti temi:

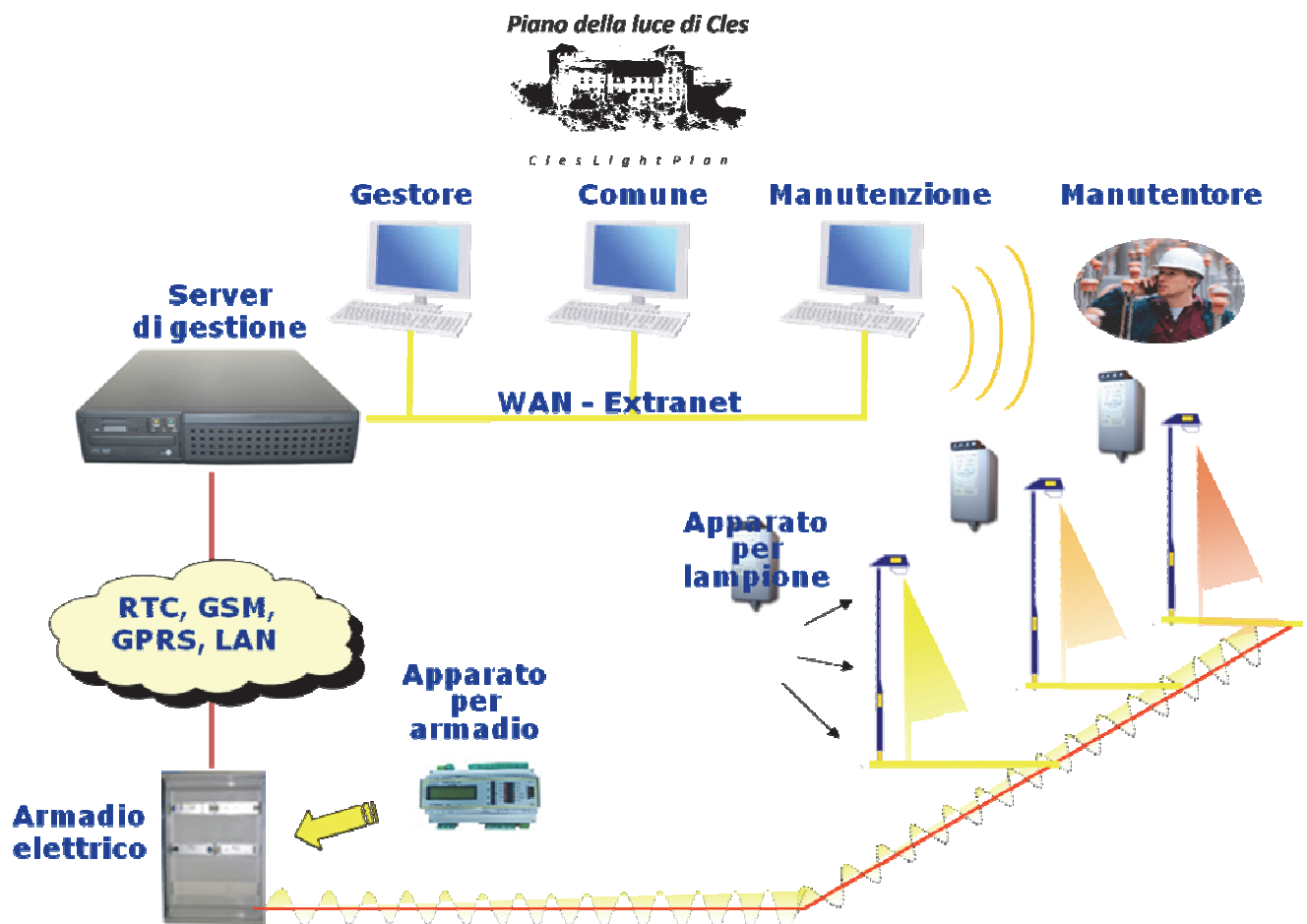
- ▶ Homeland Security e Videosorveglianza
- ▶ Gestione delle emergenze; soccorso e assistenza medica
- ▶ Gestione evoluta dell'informazione stradale quali infomobilità
- ▶ Internet e Reti Civiche orientate al turismo
- ▶ Telecontrollo impianti: controllo e gestione da remoto degli impianti di illuminazione pubblica e degli edifici della pubblica amministrazione.

I progetti *SMART TOWN* si compongono di servizi che si integrano, dandone maggiore valore aggiunto, alle tecnologie di *TELEGESTIONE* dell'illuminazione, basate su trasmissione ad *ONDE CONVOGLIATE*.

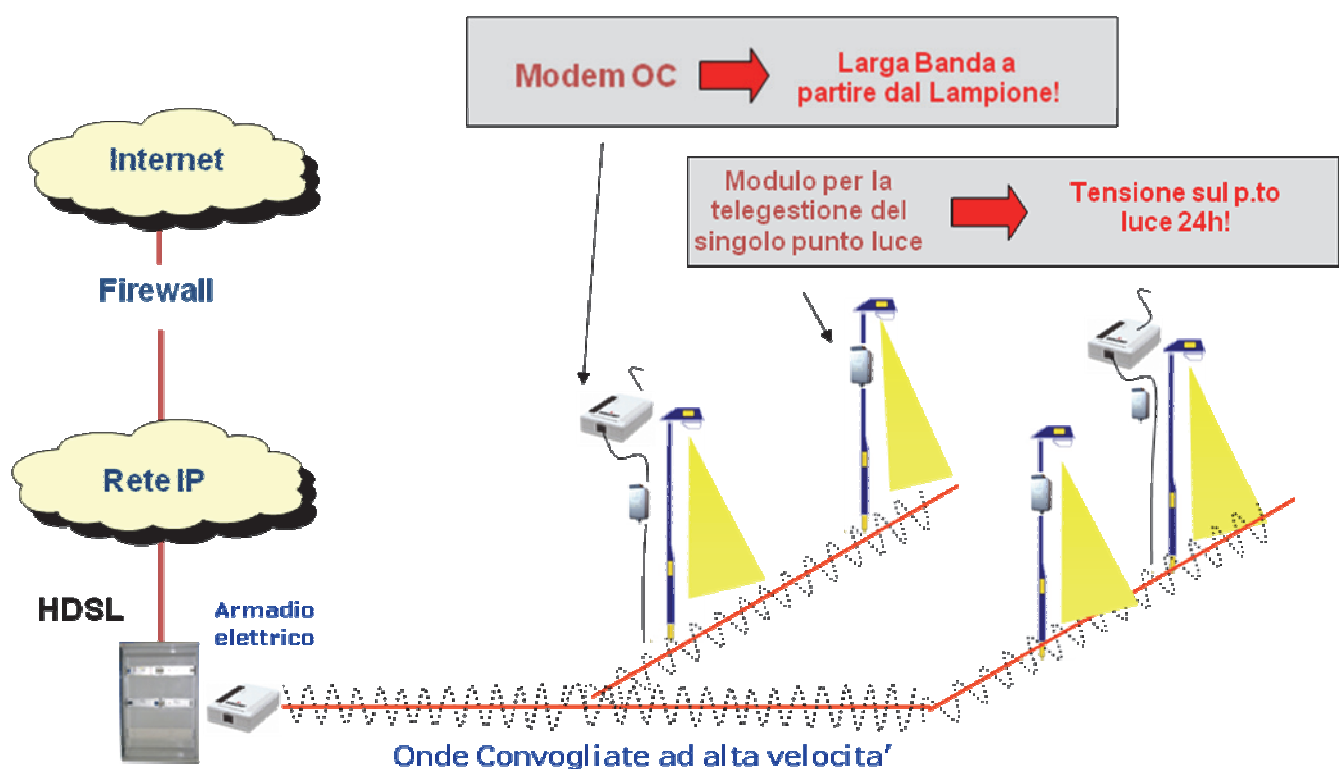


Tale tecnologia è a basso impatto installativo e permette di trasferire dati in forma digitale, utilizzando una classica linea elettrica trasformandola in un supporto di comunicazione ad alta velocità (*high-speed communication medium*), aggiungendo al segnale elettrico in bassa frequenza (50/60 Hz) uno nuovo a frequenza più alta (fra 2 MHz and 30 Mhz).

Analizziamo i vari servizi offerti e l'infrastruttura richiesta basata tutta sulla diffusione capillare sul territorio dell'illuminazione pubblica che diventa veicolo di luce, ma anche di servizi e comunicazioni.

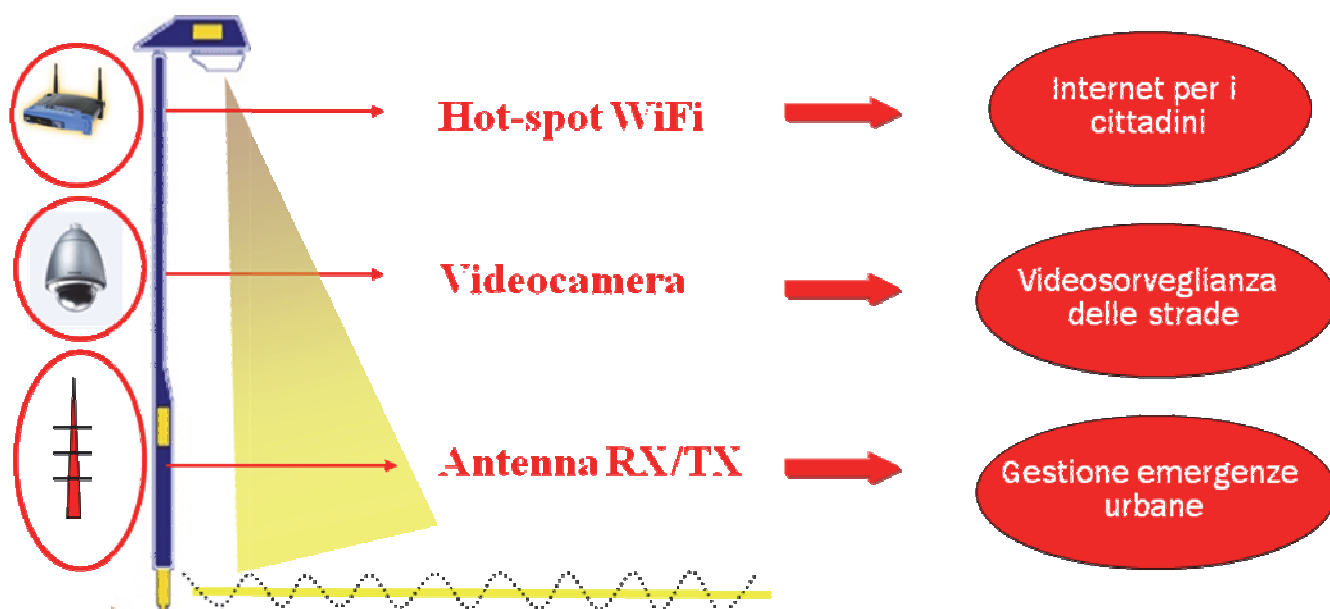


Una delle prime soluzioni è quella di estendere le LAN sul territorio attraverso questi sistemi da punto luce a punto luce.

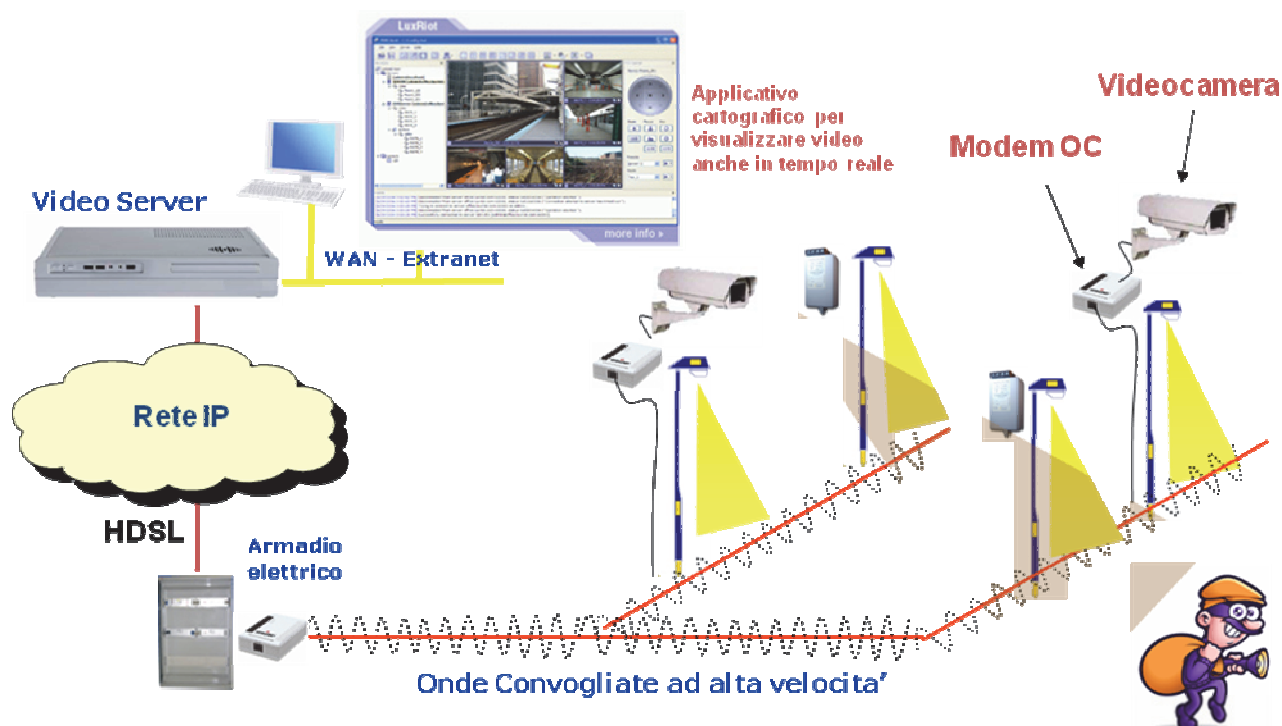




Ogni singolo lampione di una strada diventa uno strumento infrastrutturale a costo zero abilitante a servizi con valore aggiunto per il territorio, come la videosorveglianza, la gestione di chiamate di emergenza e l'Internet wireless urbano e extra-urbano.

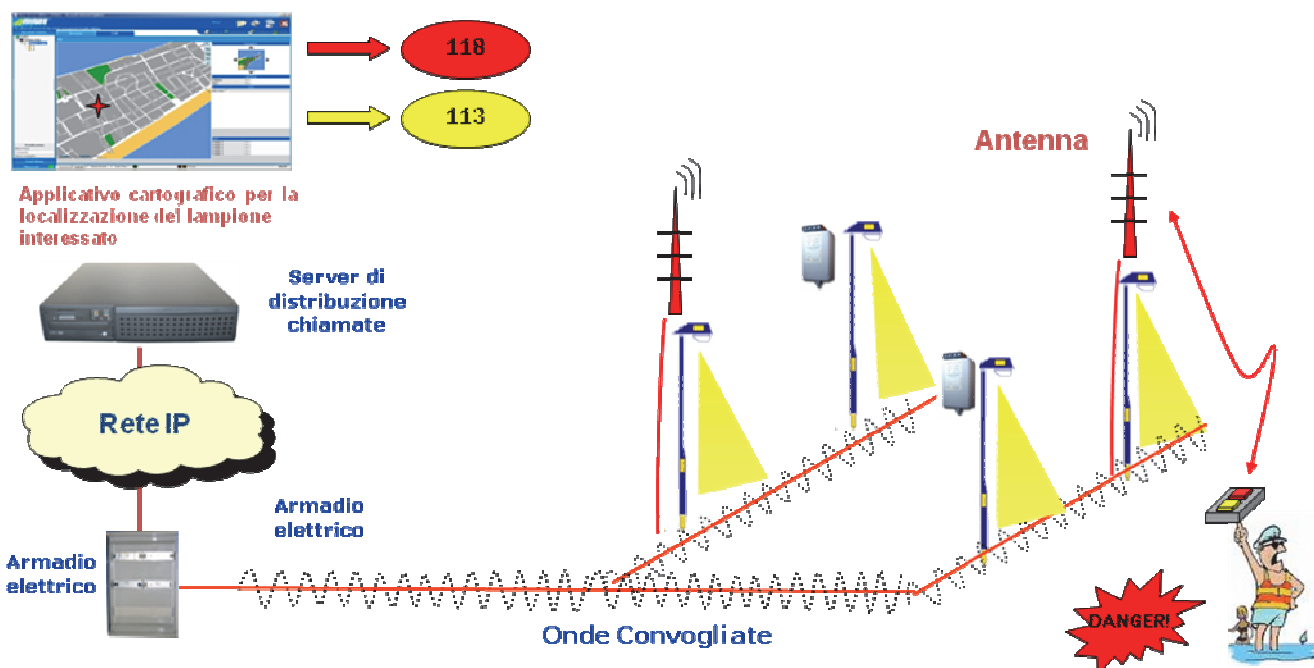


Architettura per video sorveglianza, per il riconoscimento e la localizzazione di eventi sensibili.





Architettura per soluzioni di gestione delle chiamate mediche



Servizio che sfrutta le potenzialità le tecnologie PLC (Power Line Communication), per la trasmissioni di voce e/o dati che utilizza la rete di alimentazione elettrica.

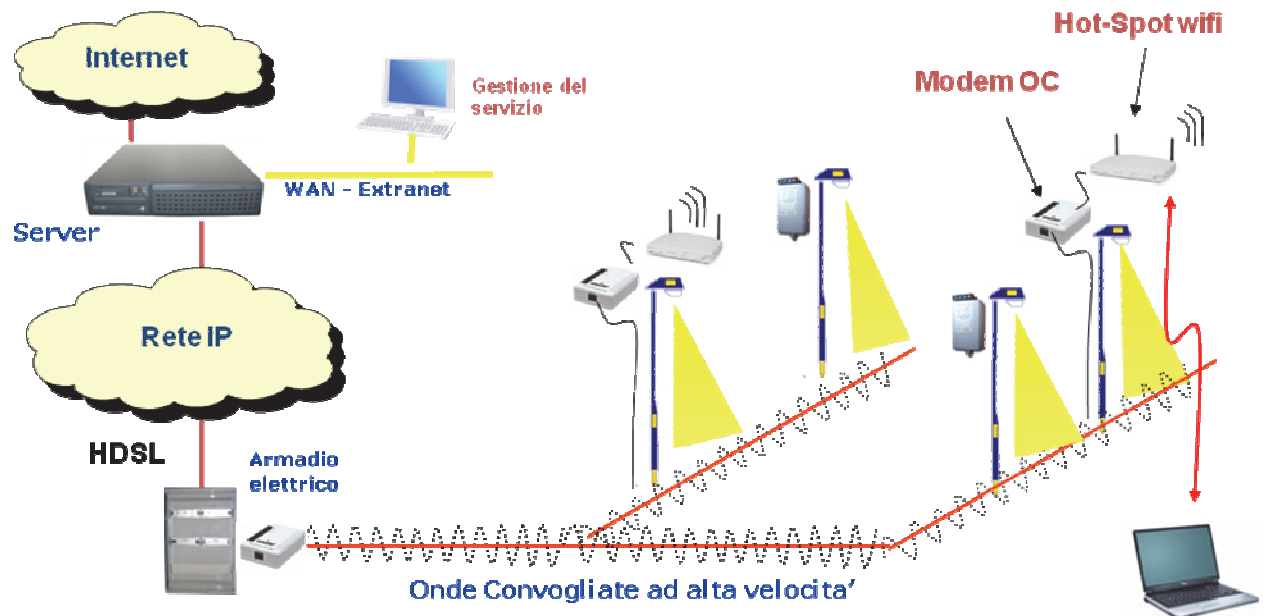
Gli elementi attivi d'accesso (videocamere, sensori, stazioni radio base WiFi) sono ubicati sugli impianti già esistenti di illuminazione pubblica, distribuiti sull'intero territorio urbano ed extraurbano. In tal modo le infrastrutture per la pubblica illuminazione, capillarmente diffuse sul territorio, possono essere sfruttate come elementi abilitanti per l'attivazione di nuovi servizi. Servizi di questo tipo hanno lo scopo di ottimizzare la gestione del soccorso identificando e georeferenziando le persone tramite un telecomando in grado di inviare la richiesta alle centrali operative: 118, 113, (ed appena operativo il 112), ecc.

Il servizio delle emergenze è finalizzato a:

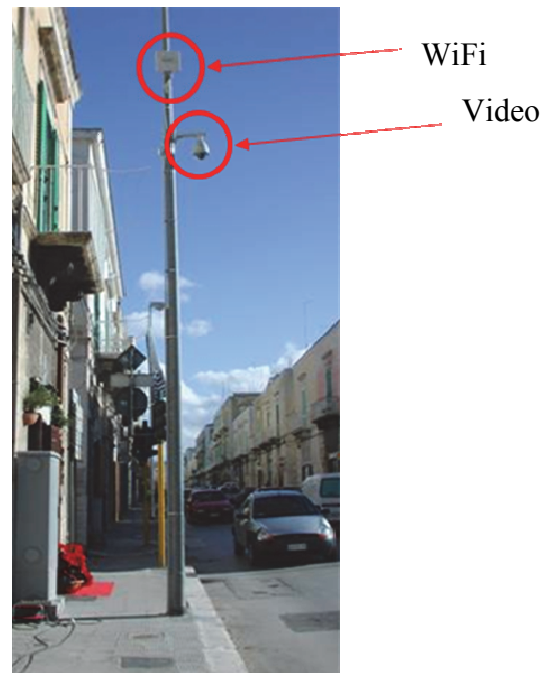
- ▶ localizzare e fornire supporto da remoto ai cittadini appartenenti alle categorie più a rischio sanitario e sociale che necessitano di un sistema di protezione in grado di intervenire al primo segnale di pericolo o malessere.
- ▶ Gestire le situazioni di emergenza ed urgenza di natura medica, pubblica sicurezza e tecnica.
- ▶ Migliorare il controllo del territorio in situazioni di emergenza, come frane, valanghe, smottamenti, alluvioni, terremoti, ecc.



Architettura per soluzioni di internet urbano e reti civiche

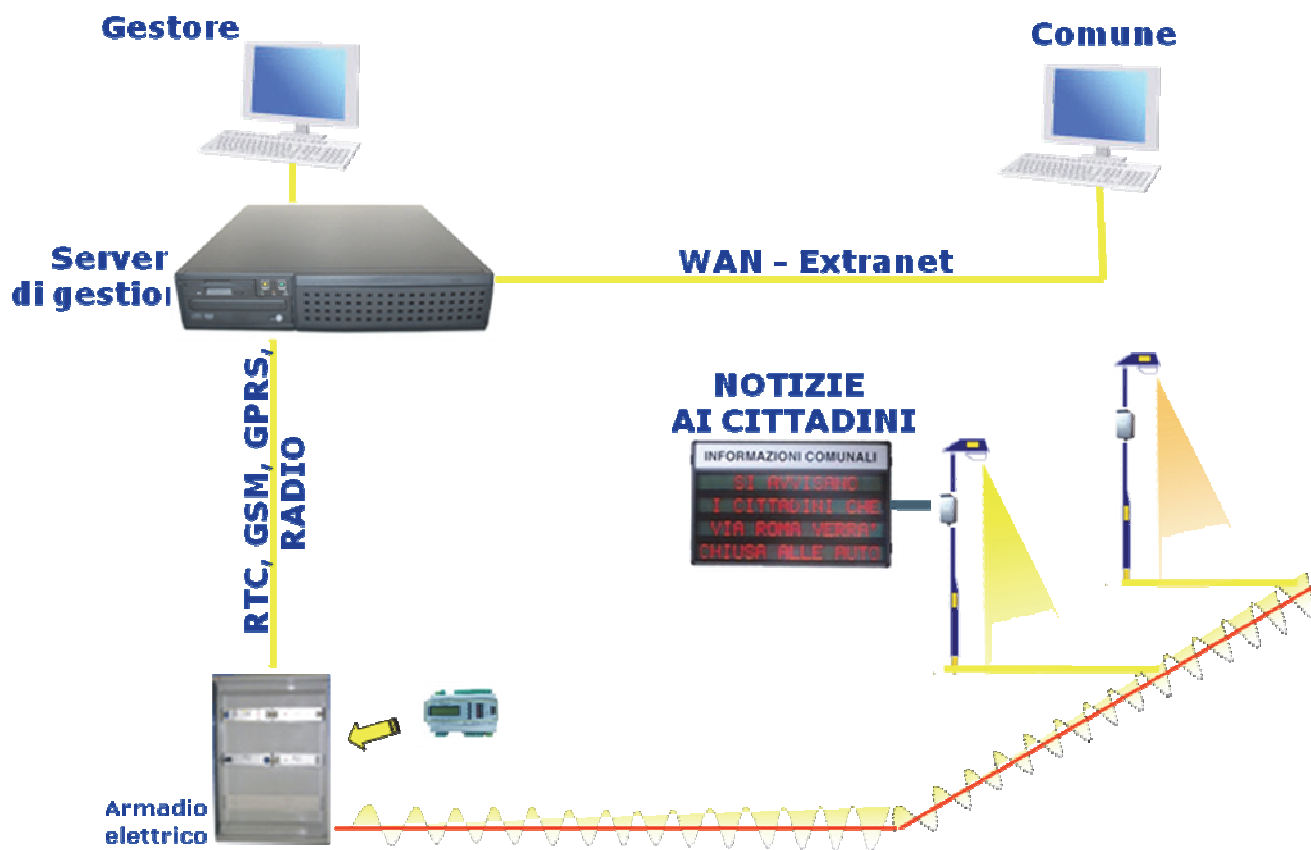


Gli elementi di accesso ad Internet (*Access Point Wi-Fi*) sono ubicati sugli impianti già esistenti di illuminazione pubblica, distribuiti sull'intero territorio urbano ed extraurbano. In tal modo le infrastrutture per la pubblica illuminazione, capillarmente diffuse sul territorio, possono essere sfruttate per fornire accesso ad Internet in zone pubbliche (parchi, biblioteche) oppure per portare la connettività in zone non ancora raggiunte dall'ADSL (superamento del *Digital Divide*).





Architettura servizi informativi stradali o pedonali con segnaletica attiva dinamica



E infine, ma non ultimo, servizi per la gestione personalizzata del servizio di pubblica illuminazione già in parte descritta nei precedenti capitoli.

Essi consentono di ottenere significativi risparmi energetici attraverso:

- ▶ la razionalizzazione dell'uso delle lampade mediante parzializzazioni e l'ottimizzazione dei cicli di funzionamento;
- ▶ la programmazione personalizzabile dell'orologio per l'accensione/spegnimento puntuale degli impianti;
- ▶ la riduzione delle accensioni diurne per ricerca guasti;
- ▶ la riduzione delle dispersioni di linea per basso fattore di potenza (lampade non correttamente rifasate).



Consente inoltre notevoli economie oltre che sul fronte del risparmio energetico anche sui costi di manutenzione con la riduzione degli interventi in campo di personale tecnico, fornendo informazioni per il controllo di gestione (misura la resa dei componenti, dei tempi d'intervento e l'efficacia del manutentore).

- ▶ Garantisce la sicurezza (prevenendo le condizioni di pericolo).
- ▶ Garantisce un servizio con elevati livelli di qualità (riduce i reclami ed i tempi di intervento).
- ▶ Tutela l'ambiente (riduce le scorie delle lampade guaste, l'inquinamento luminoso e contribuisce alla riduzione di emissioni di "gas serra").

Vantaggi economici

Le tecnologie illuminotecniche "punto a punto" hanno un impatto economico decisamente superiore a tecnologie con sistemi di riduzione del flusso luminoso centralizzati (vedere capitolo 1.2. III), ma hanno l'indubbio vantaggio che completano integralmente l'infrastruttura a cui appoggiare servizi, del tipo descritti precedentemente. Con l'indubbio vantaggio che non necessitando di costose opere edili, diventano interventi auspicabili in un'ottica di erogazione di servizi socialmente utili per i cittadini.

Ovviamente solo la riduzione del flusso luminoso permette di conseguire risparmi energetici; non è quindi corretto interpretare l'investimento in un'ottica meramente economica di payback, in quanto il valore aggiunto per la popolazione è difficilmente quantificabile in termini monetari.

Applicabilità al comune di Clès:

Sicuramente la tecnologia fra quelle indicate più interessanti è quella relativa all'introduzione di tecnologie di diffusione internet WiFi nelle principali aree di interesse pubblico del comune. Solo a titolo indicativo e non esaustivo sicuramente alcuni ambiti di particolare interesse sono i parchi e le piazze di maggior pregio o che nel piano sono state considerate come elementi da valorizzare e che si prestano particolarmente bene a questi interventi e quindi fra questi.

L'area più idonea è quella del Corso Dante Alighieri sino a Via Roma oppure l'area del Parco di Via Doss di Pez.