

# CITTA' DI MONTECCHIO MAGGIORE

- Provincia di Vicenza -  
36075 via Roma, 5 - CF e P. IVA 00163690241  
Piano di riassetto



## PIANO DELL'ILLUMINAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO (P.I.C.I.L.)

C.I.G. Z73071259C - C.U.P. E22J12000160006

TERZA FASE  
Impianti Elettrici

Cod. Prog.  
**551-13**

Piano di riassetto  
del territorio

Cod. Elaborato  
**ED 008**

File: ED003008.doc

Scala  
--

Rev.	Data	Descrizione
00	08-11-2013	Emissione

Prog.	Eseg.	Cont.	Emes.
FR	IZ	FR	GN

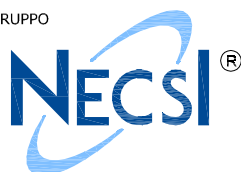
Questo elaborato è proprietà riservata e non può essere copiato, riprodotto, mostrato senza nostra autorizzazione scritta

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
ING. SABINO PETRILLO

RESPONSABILE PROGRAMMAZIONE  
DOTT. ARCH. FRANCESCO MANELLI

### RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO

CAPOGRUPPO



**NECSI srl** a socio unico  
*Società di ingegneria*  
Via Ten. E. Velo 28  
36060 Romano d'Ezzelino (VI)  
tel. +39 0424 382638  
fax +39 0424 37115  
info@necsi.it - www.necsi.it



**STAIN ENGINEERING srl**  
SOCIETA' DI INGEGNERIA  
Viale Verona 190/14 - 38123 - Trento  
tel. +39 0461 933546 - fax +39 0461 398141  
info@stain-web.com - www.stain-web.com

IL TECNICO

IL TECNICO





# piano di riassetto del territorio

---

*Piano Comunale di Illuminazione: Comune di Montecchio Maggiore*



## indice

indice.....	2
relazione di sintesi piano di riassetto del territorio .....	3
simboli e acronimi .....	4
metodologia di intervento.....	6
generalità .....	6
individuazione di aree particolarmente sensibili per motivi di sicurezza.....	6
individuazione di aree particolarmente sensibili per motivi economici .....	6
individuazione di aree particolarmente sensibili per altri motivi .....	6
individuazione delle zone di rispetto in relazione della presenza di osservatori professionali astronomici e non professionali .....	6
definizione delle priorità .....	7
identificazione impianti e aree omogenee fortemente inquinanti.....	7
identificazione aree omogenee non sufficientemente illuminate .....	7
azioni correttive.....	8
interventi.....	8
filosofia e metodologia di intervento.....	8
impianti privati .....	9
tipologie e soluzioni da adottare .....	10
promiscuità impianti elettrici.....	12
basi tecniche di gestione.....	12
telecontrollo .....	12
regolatori di flusso .....	12
proposta di adeguamento .....	14
programma di manutenzione .....	17
linea guida per la manutenzione degli impianti .....	17
metodologia utilizzata per la stima dei costi di manutenzione .....	17
stato di fatto .....	18
stato di progetto.....	19
allegato A dati riepilogativi .....	21
identificazione aree omogenee non sufficientemente illuminate .....	21
allegato B tipologici di progetto.....	23
allegato C costi intervento/manutenzione.....	23



# relazione di sintesi

## piano di riassetto del territorio

La presente relazione tecnica costituisce un elaborato che descrive le proposte di soluzioni tecnico/impiantistiche per gli interventi di adeguamento necessari dal punto di vista illuminotecnico ed impiantistico. È un documento che illustra per ogni tipologico analizzato e non conforme alla L.R. 17/2009 e L.R. 22/1997 una soluzione conforme, in linea con le scelte strategiche di tipo di apparecchio e sorgente luminosa per zone omogenee descritte nella relazione ED007.

In questo elaborato vengono identificate filosofie ed indirizzi di carattere specifico con lo scopo di determinare un costo di intervento compatibile con gli obiettivi strategici.

L'obiettivo del piano di intervento non consiste nella mera messa a norma degli impianti di illuminazione secondo la L.R. 17/09 che costituisce il riferimento legislativo (inquinamento luminoso e risparmio energetico), ma la sistemazione globale degli impianti di illuminazione pubblica che comprende molti interventi strutturali tra cui:

- sistemazione di sostegni;
- rifacimento di sistemi distributivi (plinti, scavi, cavidotti, cavi, ripristini ...) per l'eliminazione delle linee aeree;
- riqualificazione delle viabilità principali (assi principali di percorrenza) giudicati strategici per l'eventuale visitatore;
- riqualificazione del centro storico, anche se conforme alla vecchia L.R. 22/1997;
- omogeneizzazione della tipologia degli apparecchi per le zone omogenee identificate.

In generale quindi la situazione degli impianti di illuminazione nel comune di Montecchio Maggiore secondo la L.R.17/09 è buona (le sorgenti sono quasi tutte al sodio alta pressione e gli apparecchi sono prevalentemente schermati); in realtà per ottenere gli obiettivi sopra descritti ossia sistemare gli impianti in termini anche strutturali ed operare una riqualificazione si prevede un discreto investimento. Infatti il numero di punti luce che non sono a norma per le caratteristiche dell'apparecchio (priorità 01, 02 e 03) sono 1.910 su 4.418 (circa il 43%) di cui solo 188 di priorità 01 e 02; gli altri 1.780 PL potrebbero essere adeguati inserendo la riduzione di flusso.

Zona	Descrizione	PL	PL/priorità							
			01	02	03	04	05	06	07	00
A	Centro Storico: Apparecchi Artistici	693	1	16	254	211	127	46	-	38
B	Completamento: Apparecchi Tecnici	251	-	-	8	66	83	86	-	8
C	Espansione: Apparecchi Stradali	2 214	2	54	721	445	527	113	-	352
D	Produttiva	547	-	22	223	182	72	6	-	42
E	Agricola	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F	Infrastrutture Pubbliche: Apparecchi Tecnici	350	3	81	255	5	1	-	-	5
G	Aree di rispetto: Apparecchi Tecnici	36	-	-	-	2	34	-	-	-
H	Salvaguardia Ambientale: Apparecchi Tecnici	327	2	7	261	22	3	-	-	32
I	Istruzione: Apparecchi Tecnici	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		<b>4 418</b>	<b>4 418</b>	<b>8</b>	<b>180</b>	<b>1 722</b>	<b>933</b>	<b>847</b>	<b>251</b>	<b>477</b>
		100.0%	0.2%	4.1%	39.0%	21.1%	19.2%	5.7%	0.0%	10.8%

Figura 1: tabella riepilogativa interventi per priorità

Il costo di investimento dipende chiaramente dal livello di intervento che si intende attuare; infatti se si prevedesse solo lo stretto necessario per la messa a norma secondo la L.R.17/09, basterebbe sostituire gli apparecchi delle priorità 01, 02 e 03 ed inserire una regolazione spinta nelle priorità 04, 05. Prevedendo un costo medio di 150€/PL per inserimento regolazione e 400€/PL per sostituzione solo apparecchio, l'importo di investimento sarebbe pari a 1.031.000€ (senza rifare linee, sostituire i pali obsoleti, riqualificare ...).



## simboli e acronimi

- Z: codice zona omogenea
- F: codice Frazione
- V: codice Via
- K: codice composizione
- NS, nS: numero punti luce PL
- PL: punti luce intesi come punti di alimentazione (un PL può avere più apparecchi)
- nA: numero apparecchi
- AP: apparecchio di illuminazione, inteso come complesso sorgente – gruppo ottico
- PICIL: Piano Comunale di Illuminazione;
  
- SBP: sorgente al Sodio Bassa Pressione
- SAP: sorgente al Sodio Alta Pressione
- JM: sorgente agli Alogenuri Metallici
- LED: sorgente a LED
- IND: sorgente a Induzione
- FLU: sorgente Fluorescente (lineari /compatte)
- MBF: sorgente ai Vapori di Mercurio
- INC: sorgente a Incandescenza/alogene
- ALT: sorgente o apparecchio non catalogato
- STA: apparecchio tipo Stradale classe A
- STB: apparecchio tipo Stradale classe B
- STE: apparecchio tipo Stradale non classificato ed obsoleto (E)
- TCA: apparecchio tipo Tecnico classe A
- TCB: apparecchio tipo Tecnico classe B
- TCC: apparecchio tipo Tecnico classe C
- TCE: apparecchio tipo Tecnico privo di ottica (classe E)
- ARA: apparecchio tipo Artistico classe A
- ARB: apparecchio tipo Artistico classe B
- ARC: apparecchio tipo Artistico classe C
- ARE: apparecchio tipo Artistico privo di ottica (classe E)
- PRA: apparecchio tipo Proiettore asimmetrico (classe A)
- PRG: apparecchio tipo Proiettore simmetrico generico
- IND: apparecchio tipo Incasso a terreno/pavimento classe D
- GLC: apparecchio tipo Globo con ottica per ottenere classe C
- GLE: apparecchio tipo Globo in genere (classe E)
- RES: apparecchio uso residenziale
- Id\_A: codice tipo apparecchio
- id\_L: codice tipo di sorgente luminosa
- h: altezza PL in metri
- n: numero apparecchi
- W: potenza in watt
- b: braccio della composizione
- d: inclinazione apparecchio (0 = vetro parallelo piano compito visivo)
- Lm: luminanza media ( $\text{cd/m}^2$ )
- Em: illuminamento medio (lux)
- Emin: illuminamento minimo (lux)
- Uo: uniformità totale ( $E_{\text{min}}/E_{\text{m}}$ )



- TI: incremento di soglia o abbagliamento in genere deve essere < 15
- Eta: valore puramente indicativo (parametro energetico della LP del Trentino AA deve essere < 15)
- Kill: valore puramente indicativo (parametro inquinamento della LP del Trentino AA deve essere < 3)
- id\_K: codice composizione
- Id\_S: codice disposizione
- Wid: potenza ideale per ottenere un parametro energetico soddisfacente
- Ku: fattore di utilizzo dell'impianto 100,0% = nessuna parzializzazione
- Flusso: flusso luminoso emesso dalla sorgente espresso in lumen
- Ka: coefficiente di rendimento dell'apparecchio
- Kd: percentuale di flusso diretto verso il compito visivo
- Kp: coefficiente di progetto, indica il flusso luminoso che investe il compito visivo in base alla fotometrica scelta ed alla geometria di distribuzione apparecchi (un buon coefficiente è maggiore di 45%)
- MO: mano d'opera
- IP: Illuminazione pubblica
  
- zona A: **Centro Storico**: parti del territorio comunale interessate da edifici e tessuto edilizio di interesse storico, architettonico o monumentale (zone di pregio);
- zona B: **Completamento**: residenziale, parti del territorio comunale interessate dalla presenza totale o parziale di edificazione non interessate da edifici e tessuto edilizio di interesse storico, architettonico o monumentale, ma comunque giudicate di importanza strategica; nel caso particolare si intendono le viabilità principali, gli assi principali di ingresso ed attraversamento urbano che costituiscono ambiti strategici in senso generale;
- zona C: **Espansione**: parti del territorio comunale edificate interessate dalla presenza totale o parziale di edificazione non interessate da edifici e tessuto edilizio di interesse storico, architettonico o monumentale, non considerate zone di pregio o strategiche;
- zona D: **Produttiva**: parti del territorio comunale destinate all'insediamento di attività produttive;
- zona E: **Agricola**: uso del soprasuolo per fini agricoli, parti del territorio comunale destinate all'attività agricola;
- zona F: **Infrastrutture Pubbliche**: infrastrutture ed impianti di interesse pubblico, parti del territorio comunale destinate ad impianti ed attrezzature di interesse generale (campi sportivi, zone espositive ...)
- zona G: **Aree di rispetto**: fasce cosiddette di "rispetto" dove vige il vincolo di inedificabilità: viabilità di grande scorrimento in genere non in presenza di edificazioni;
- zona H: **Salvaguardia Ambientale**: aree di salvaguardia ambientale, paesaggistica, paesistica e naturalistica (parchi e zone verdi);
- zona I: **Istruzione**: area di istruzione: scuole.



# metodologia di intervento

## generalità

Il rilievo dello stato di fatto ha indicato quantità, composizione e stato degli impianti sul territorio comunale; l'analisi ha determinato la conformità o meno alla legge regionale in termini di energia ed inquinamento luminoso, per cui si ha una schematizzazione di tipologie seminati sul territorio.

I tipologici analizzano i parametri illuminotecnici ed i profili di utilizzo, per cui si unisce alla prestazione potenza ed energia consumata (vedi ED010 Tabulati riepilogativi – stato di fatto). Per operare un intervento che sia esaustivo anche alle aspettative dell'amministrazione si sono concordate e concertate filosofie di intervento, mirate ad ottenere non un semplice risanamento ma una riqualificazione dell'intera illuminazione pubblica.

In sintesi si deve operare un piano di intervento e risanamento che oltre a mettere a norma gli impianti, relativamente a sicurezza, risparmio energetico e limitazione dell'inquinamento luminoso, costituisce l'occasione per riqualificare, sottolineare le evidenze storiche, migliorare la socializzazione.

## individuazione di aree particolarmente sensibili per motivi di sicurezza

Sotto il profilo della sicurezza, non sono state individuate aree particolarmente sensibili; non risulta un problema evidente di criminalità o microcriminalità notturna, per cui risulta opportuno ridurre i flussi luminosi nelle ore di scarso utilizzo; il profilo di utilizzo dovrebbe tener conto della stagione, differenziandosi inoltre tra giorni feriali e festivi. Nei centri di maggior aggregazione (piazze) si potrebbe anche diversificare l'utilizzo degli impianti per presenza o meno di manifestazioni: eventuali mercatini di natale, feste e sagre paesane.

Al contrario le zone periferiche di tipo produttivo, industriale risultano scarsamente utilizzate nelle ore dopo le 22.00, quindi possono essere decisamente ridotti i valori illuminotecnici di riferimento.

## individuazione di aree particolarmente sensibili per motivi economici

La realtà del comune di Montecchio Maggiore si identifica con quella di un paese di medio – alte proporzioni di tipo "pedemontano"; esistono zone limitrofe con centri commerciali di modeste dimensioni. Il vero valore economico spendibile è rappresentato dal centro storico presente con piazze e portici di collegamento. Risulta quindi evidente la volontà di aumentare l'attenzione dell'amministrazione in tale ambito riqualificando le vie principali di accesso e creare situazioni favorevoli di illuminazione; i parametri saranno in tali zone di ordine 4 (ME4b o CE4).

## individuazione di aree particolarmente sensibili per altri motivi

Al momento della redazione del presente Piano, non sono state individuate aree particolarmente sensibili per motivi diversi da quelli prima menzionati.

## individuazione delle zone di rispetto in relazione della presenza di osservatori professionali astronomici e non professionali

Tale paragrafo è stato sviluppato nella relazione ED003.





## definizione delle priorità

Nelle analisi dei tipologici si sono assegnate priorità di intervento tenendo conto di quanto previsto nell'Art. 12: Disposizioni relative all'adeguamento degli impianti esistenti; in particolare:

- priorità 01: impianti non conformi alla L.R. 17/09 con potenza unitaria  $\geq 400W$  (comma a. adeguamento entro 5 anni dall'entrata in vigore della LR17/09: 2014);
- priorità 02: impianti non conformi alla L.R. 17/09 con potenza unitaria  $150 \leq W < 400W$  (comma b. adeguamento entro 10 anni dall'entrata in vigore della LR17/09: 2024);
- priorità 03: impianti non conformi alla L.R. 17/09 con potenza unitaria  $< 150 W$  (comma c. adeguamento entro 15 anni dall'entrata in vigore della LR17/09: 2029);
- priorità 04: impianti non conformi alla L.R. 17/09 in quanto sovradimensionati;
- priorità 05: impianti non conformi alla L.R. 17/09 in quanto privi di regolatore di flusso;
- priorità 06: impianti non conformi alla L.R. 17/09 ma realizzati entro 2009 e conformi alla L.R. 22/1997;
- priorità 00: impianti conformi alla L.R. 17/09.

I dati dettagliati e di sintesi per zona sono riportati nel documento ED010; i tabulati sono discretizzati per via e riportano la situazione:

1. Stato di fatto;
2. Stato di progetto;
3. Piano di intervento (confronto tra 1 e 2).

Nella sezione stato di fatto e piano di intervento viene appunto riportato per ogni via la priorità di intervento sopra descritta.

## identificazione impianti e aree omogenee fortemente inquinanti

Tali impianti sono stati elencati nella relazione ED003.

## identificazione aree omogenee non sufficientemente illuminate

Obiettivo di tale paragrafo è l'identificazione delle aree omogenee non sufficientemente illuminate, con riferimento alla normativa di settore. Conseguentemente alla classificazione delle strade presenti nel comune è stata determinata per ogni classificazione la classe illuminotecnica. Tale classe prevede valori minimi di luminanza o illuminamento che sono la base per un progetto illuminotecnico.

Le composizioni (tipologici conseguenti) che sono carenti nella sicurezza hanno i parametri illuminotecnici inferiori ai valori di riferimento; quindi dal punto di vista tabellare nel documento Tabulato dettagliato sullo stato di fatto si possono identificare, localizzare e filtrare gli impianti con tale caratteristica.

Molto spesso gli impianti che non producono i livelli minimi di illuminazione in proporzione sono anche quelli giudicati inquinanti. La sintesi di tali risultati è riportato nell'allegato A dati riepilogativi; paragrafo identificazione aree omogenee non sufficientemente illuminate.

Si tratta di impianti prevalentemente con apparecchi di tipo a globo, comunque soggetti a risanamento o ambiti classificati con livelli superiori alla categoria 5.

## azioni correttive

### interventi

Gli interventi proposti devono soddisfare le scelte urbanistiche adottate dal piano regolatore generale; il PICIL infatti, oltre ad essere strumento tecnico, può e deve costituire anche un valido programma architettonico – urbanistico. Inoltre, nelle scelte adottate, sono stati considerati aspetti relativi al contenimento dell'inquinamento luminoso, al risparmio energetico ed al problema della gestione e manutenzione. Dall'analisi di tutto il sistema di illuminazione pubblica esistente sul territorio comunale a partire dalla tipologia di lampade e degli apparecchi installati sono state rilevate una serie di situazioni di degrado. Gli interventi sono mirati a:

1. Ripristinare la sicurezza (valori illuminotecnici adeguati, meccanicamente ed elettricamente stabili);
2. Diminuire l'energia consumata (adozione di sorgenti adeguate, apparecchi performanti e sistemi di gestione e controllo);
3. Diminuire l'inquinamento luminoso (apparecchi esclusivamente di classe A);
4. Migliorare l'aspetto architettonico (apparecchi adeguati al contesto).

Nel piano di intervento sono descritte le azioni e le linee guida da seguire per il raggiungimento degli obiettivi.

### filosofia e metodologia di intervento

come riportato nella relazione ED007, in generale tutti gli interventi proposti tenderanno ad essere conservativi nella tipologia esistente ed assegnare tipologie di apparecchio e sorgente luminosa in base alla "zona illuminotecnica" identificata; in mancanza di riferimenti specifici si assumeranno le zone indicate nel PRG (nuovi impianti). Salvo diversamente indicato nelle tavole obiettivo (EG031 e EG032) il principio di base sarà:

Zona	Descrizione	Dettaglio	Tipo Sorgente	Tipo Apparecchio	Garanzia
A	Centro Storico	parti del territorio comunale interessate da edifici e tessuto edilizio di interesse storico, architettonico o monumentale (zone di pregio)	gialla (SAP) 2000°K	Artistico classe A	10 anni su parti meccaniche e 5 su parti elettroniche, sorgenti
B	Completamento: Residenziale Cittadino	residenziale, parti del territorio comunale interessate dalla presenza totale o parziale di edificazione non interessate da edifici e tessuto edilizio di interesse storico, architettonico o monumentale, ma comunque giudicate di importanza strategica	bianca (LED) 3000°K	Tecnico/Stradale classe A	
C	Espansione: Residenziale sparso	parti del territorio comunale edificate interessate dalla presenza totale o parziale di edificazione non interessate da edifici e tessuto edilizio di interesse storico, architettonico o monumentale, non considerate zone di pregio	gialla (SAP) 2000°K	Stradale classe A	
D	Produttiva	parti del territorio comunale destinate all'insediamento di attività produttive	gialla (SAP) 2000°K	Stradale classe A	
E	Agricola	uso del soprasuolo per fini agricoli, parti del territorio comunale destinate all'attività agricola	gialla (SAP) 2000°K	Stradale classe A	
F	Infrastrutture Pubbliche	infrastrutture ed impianti di interesse pubblico, parti del territorio comunale destinate ad impianti ed attrezzature di interesse generale	bianca (LED) 3000°K	Tecnico/Stradale classe A	
G	Aree di rispetto	fasce cosiddette di "rispetto" dove vige il vincolo di inedificabilità: viabilità principale in genere	gialla (SAP) 2000°K	Stradale classe A	
H	Salvaguardia Ambientale	aree di salvaguardia ambientale, paesaggistica, paesistica e naturalistica (parchi e zone verdi)	bianca (LED) 3000°K	Tecnico/Stradale classe A	
I	Istruzione	area di istruzione: scuole	bianca (LED) 3000°K	Tecnico/Stradale classe A	

Figura 2: linee guida generali

Gli impianti oggetto di intervento dovranno essere progettati secondo la legislazione e normativa corrente, in particolare seguire la seguente metodologia:

1. Identificare la categoria illuminotecnica di riferimento riportata nella tavola EG004, per zone non identificate o codificate si utilizzano i principi base descritti in precedenza;
2. Identificare i parametri illuminotecnici di progetto atualizzando la categoria di riferimento alla situazione reale e ricavando la categoria di progetto ed esercizio secondo le norme vigenti;
3. Identificare tipologia apparecchio e sorgente luminosa secondo le planimetrie obiettivo EG031 e EG032, per zone non identificate o codificate si utilizzano i principi base descritti in precedenza;
4. Redazione del progetto secondo normativa e legislazione vigente, in particolare con riferimento all'art 9 della L.R.17/09;
5. Dichiarazione di conformità del progetto ed installazione secondo modelli predisposti dal comune.

Per impianti che riguardano illuminazioni di accentuo o facciate di edifici storici, può essere richiesta documentazione integrativa (rendering, simulazioni ...) a seconda dell'entità ed importanza dell'intervento.

### impianti privati

Gli impianti privati, sia di illuminazione esterna che insegne, dovranno essere ugualmente soggetti ad approvazione mediante la stessa metodologia sopra descritta; la tavola EG029 identifica zone che sono state valutate inquinanti; in tali zone l'amministrazione dovrà esercitare un'azione correttiva che potrà prevedere interventi di sostituzione o semplicemente profili particolari di utilizzo (spegnere parti di impianto non necessari alla sicurezza). Per tale azione sarà richiesta la compilazione da parte di tecnico abilitato del modulo relativo alla conformità del "progetto" riferito al rilievo della situazione esistente ed eventuale progetto di intervento.

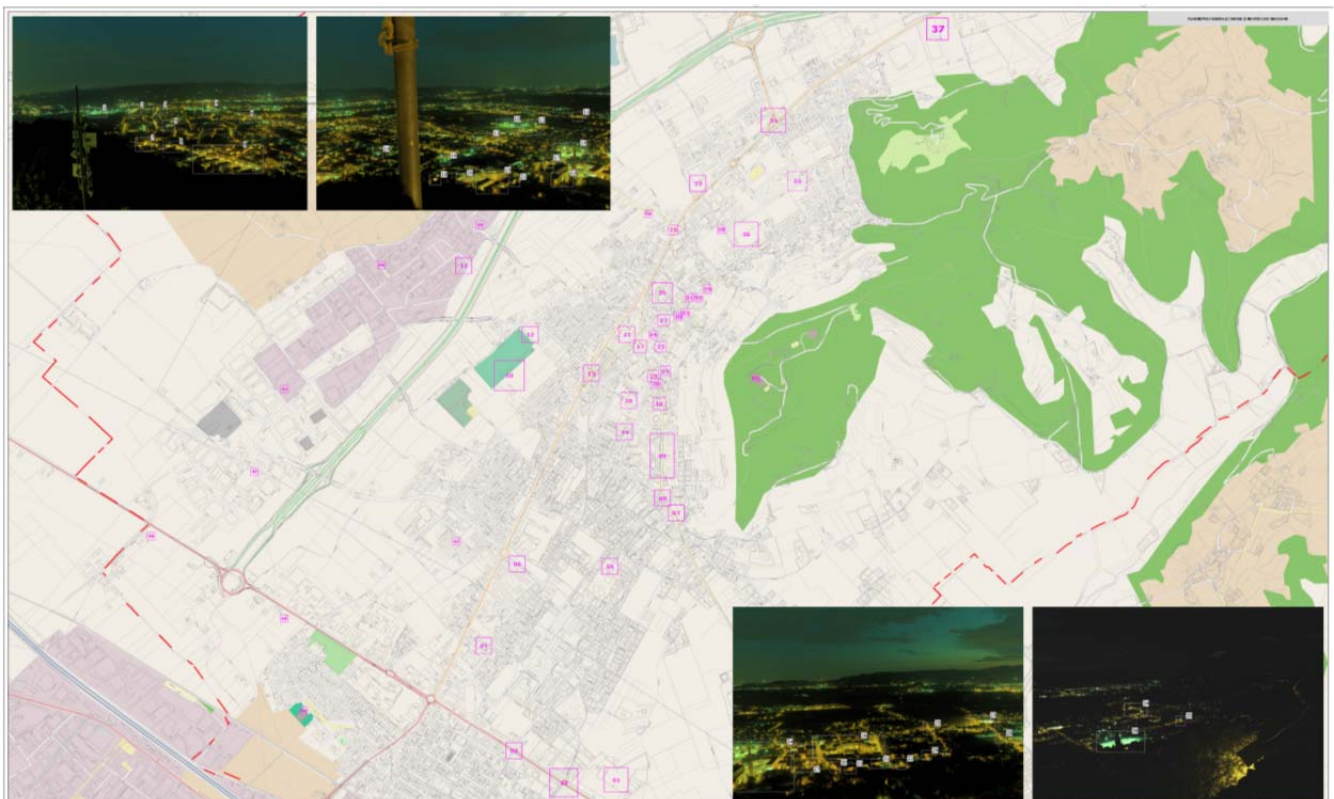


Figura 3: aree inquinanti tavola EG029



# tipologie e soluzioni da adottare

La linea guida proposta dal Piano Comunale dell'Illuminazione prevede:

1. utilizzo di sorgenti luminose economiche (vedi tavola EG031), attualmente luce gialla (sodio alta pressione – simbolo rosso) per quasi tutto il territorio comunale;
2. sorgenti a LED (simbolo ciano) nella viabilità principale di attraversamento identificate come zona B, nelle zone F di interesse pubblico, zone H di salvaguardia ambientale e I istruzione.

Le sorgenti luminose potranno essere chiaramente integrate con l'avanzamento tecnologico di settore.

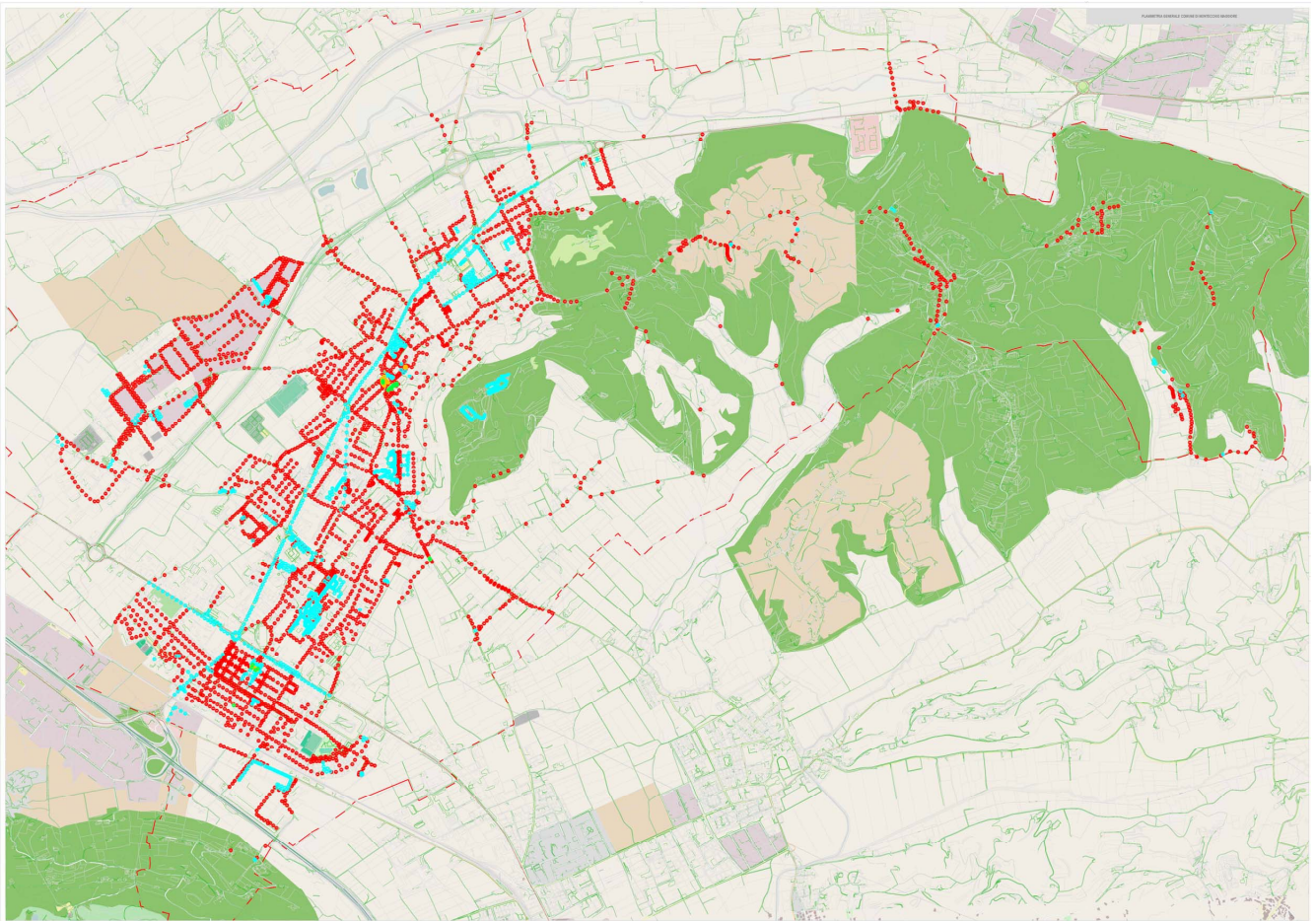


Figura 4: tavola obiettivo tipologia sorgenti luminose EG031

La tipologia dei corpi illuminanti (vedi tavola EG032) seguirà il seguente indirizzo generale:

- armature stradali (simbolo viola) lungo le vie a forte scorrimento;
- corpi artistici (simbolo blu) nei centri storici;
- apparecchi tecnici (simbolo ciano) nelle zone di ingresso o attraversamento principali, parchi urbani, servizi in genere.



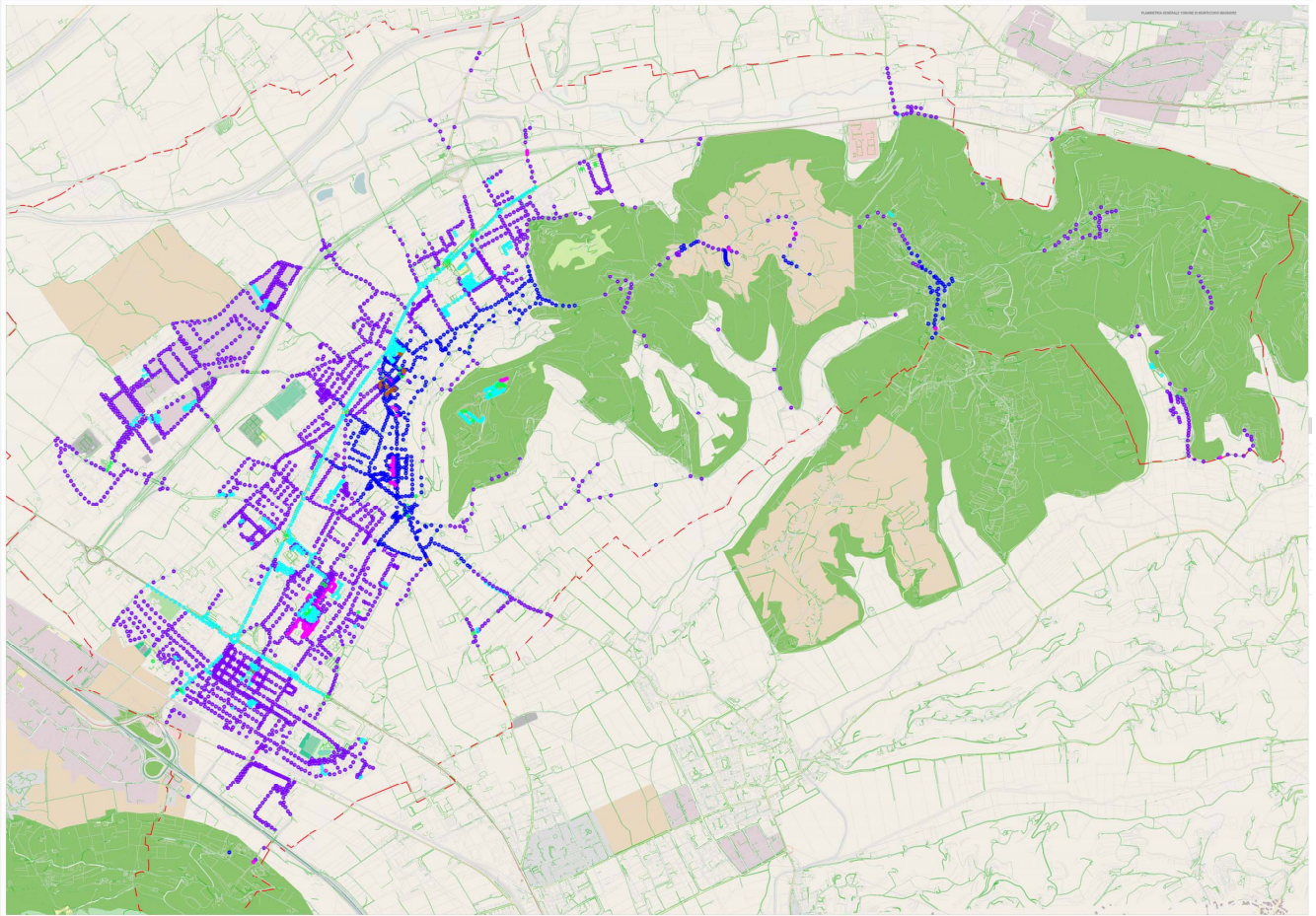


Figura 5: tavola obiettivo tipologia apparecchi EG032

A titolo di esempio si riportano tipologie di apparecchi che si intendono utilizzare; le immagini sono puramente indicative e non costituiscono riferimento di prodotto; nelle schede tipologico sono riportati esempi di progetto.

	<p>Apparecchio artistico classe A, ottica stradale, sorgente a scarica SAP economica</p>
	<p>Apparecchio tecnico classe A, ottica stradale, sorgente LED luce bianca per assi principali di attraversamento</p>
	<p>Apparecchio stradale classe A, ottica stradale, sorgente a scarica SAP luce economica</p>
	<p>Apparecchio tecnico classe A, ottica stradale, sorgente a scarica o LED luce bianca versione testa-palo per sostituzione globi.</p>

Figura 6: tabella apparecchi tipo



## promiscuità impianti elettrici

Dove sono previsti promiscuità di impianti di distribuzione a servizio dell'illuminazione pubblica e rete di bassa tensione a servizio delle utenze di distribuzione rete si prevede la separazione degli impianti.

## basi tecniche di gestione

Al fine di ottimizzare i costi di esercizio e manutenzione si rendono necessari i seguenti dispositivi:

### telecontrollo

Il telecontrollo permette una notevole riduzione del consumo di energia elettrica rendendo possibile un congruo risparmio economico e un utilizzo flessibile dell'intero impianto con la possibilità di comandare attraverso il sistema GSM lo stato di accensione/spegnimento/regolazione in modo semplice. Tutte le apparecchiature acquistate in futuro dall'amministrazione comunale, dovranno essere idonee alla gestione a distanza (telecontrollo) alla dimmerazione, in modo da ottenere il massimo risparmio energetico e poter intervenire in caso di guasto con la massima solerzia e prevenire eventuali interruzioni di servizio.

### regolatori di flusso

Gli impianti già dotati di sistema di regolazione non saranno oggetto di intervento; la volontà futura è quella comunque di arrivare ad una gestione puntuale, quindi si ritiene fondamentale realizzare i nuovi impianti con un sistema di gestione/controllo di tipo punto – punto in modo da sfruttare i benefici della comunicazione ad onde convogliate o radio (bidirezionale), evitare il malfunzionamento nel caso di linee di distribuzione poco efficienti, gestire separatamente sorgenti di diverse tipologie e suddividere la spesa di intervento proporzionalmente con i nuovi punti realizzati (il costo è indicato per punto luce).

Importante è il corretto funzionamento degli impianti quando e quanto serve; per cui sia gli impianti esistenti che quelli futuri dovranno prevedere un profilo di utilizzo adeguato:

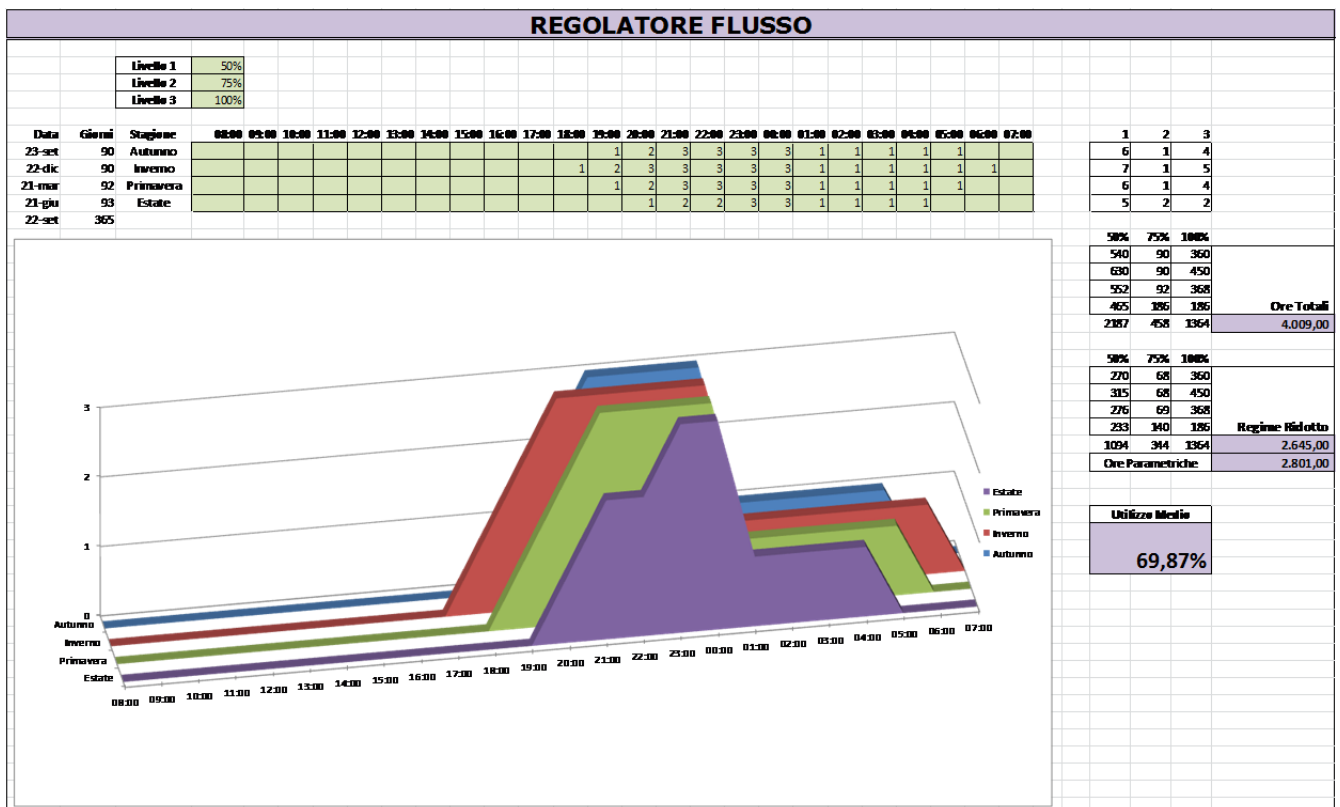


Figura 7: profilo di funzionamento proposto ed utilizzato nei calcoli



Il profilo sopra riportato prevede un utilizzo di 4.000 ore di funzionamento di cui 2.645 a regime ridotto; la configurazione cambia tra primavera, estate, autunno ed inverno, prevede il funzionamento percentuale nell'arco della giornata in particolare: 100% livello 3, 75% livello 2 e 50% livello 1.

Con tale profilo si ha un coefficiente di utilizzo pari al 70% circa, che è stato valutato nello stato di progetto.

Il sistema di comunicazione centralina – apparecchio permette l'acquisizione di tutti i dati sensibili di esercizio:

- ore di funzionamento;
- temperature trasformatore;
- energia utilizzata;
- stato (acceso, spento, dimmerato ...).







La distribuzione degli apparecchi e sorgenti è riportata in modo dettagliato nei tabulati ED010, dove per ogni frazione, via viene indicato lo stato di fatto e lo stato di progetto; il piano di intervento costituisce un raffronto tra stato di fatto e progetto.

UBICAZIONE		TIPO		IMPIANTO							GEOMETRIA			ANALISI				Pag. 16 di 58
Zona	Frazione	Strada	Lm	K	Composizione	id_Q	Reg	n	S	h (m)	Area Illuminata	id_T	Lm	Lm	W	eta	NOTE	Priorità
	Via	Categoria	Em		Apparecchi	Wk	h (m)	Ore	Ku	n.A	(m)	id_X	Em	Em	kWh	kWh		
B	Alte Ceccato	E	1,00	S53	S53-Palo incurvato-Stradale [B]-	27	70%	10		9,00	2.250	S53	1,23	1,70	11,5	3,1	Sostituzione totale composizione, XT1-Palo-sbraccio+Tecnico [A]-LED	6
	VIALE MILANO	ME3b	15,0	1-STB SAP 150		170	8,8	4.000	70%	10	25,0	00	19,1	4.760				
B	Alte Ceccato	E	1,00	S43	S43- Palo dritto - Stradale [B]-	134	70%	1		6,50	189	S43	0,74	0,12	20,5	4,0	Sostituzione totale composizione, XT1-Palo-sbraccio+Tecnico [A]-LED	5
	VIALE TRIESTE	ME3b	15,0	1-STB SAP 100		115	8,8	4.000	100%	1	29,0	01	12,0	460				
B	Alte Ceccato	E	1,00	S54	S54-Palo incurvato-Stradale [B]-	134	70%	1		6,00	156	S54		0,28	20,5	5,0	Sostituzione totale composizione, XT1-Palo-sbraccio+Tecnico [A]-LED	4
	VIALE TRIESTE	ME3b	15,0	1-STB SAP 250		275	8,8	4.000	100%	1	26,0	00	35,0	1.100				
B	Alte Ceccato	E	1,00	P01	P01-Torre fare-Proiettore AS	134	70%	3		10,00	750	P01		2,04	17,0	3,0	Sostituzione totale composizione, XT2-Palo-n.sbraccio+Tecnico [A]-LED	4
	VIALE TRIESTE	ME3b	15,0	0,25-PRA SAP 150		680	15,0	4.000	100%	12	25,0	00	65,5	8.160				
Riepilogo per codice Zona secondo classificazione riportata in fondo a documento		B				numero Sostegni	251			Area Illuminata	59.149	kW		60,45	16,0	EtA medio		
						numero Apparecchi	306					kWh/anno		211.420	3,9	Kil medio		

UBICAZIONE		TIPO		IMPIANTO							GEOMETRIA			ANALISI				Pag. 16 di 58
Zona	Frazione	Strada	Lm	K	Composizione	id_Q	Reg	n	S	h (m)	Area Illuminata	id_T	W	eta	Costo	NOTE	Livello Intervento	
	Via	Categoria	Em		Apparecchi	Wk	h (m)	Ore	Ku	n.A	(m)	id_X	kWh	kWh	Paciale			
B	Alte Ceccato	E	1,00	XT1	XT1-Palo-sbraccio+Tecnico [A]-	27	70%	10		7,50	2.250	XT1	1,12	15,0	€ 1.850	Sostituzione totale composizione, XT1-Palo-sbraccio+Tecnico [A]-LED	04	
	VIALE MILANO	ME3b	15,0	1-TCA LED		112	6,0	4.000	70%	10	30,0	34	3.136	3,0	€ 18.500			
B	Alte Ceccato	E	1,00	XT1	XT1-Palo-sbraccio+Tecnico [A]-	134	70%	1		7,50	225	XT1	0,11	15,0	€ 1.850	Sostituzione totale composizione, XT1-Palo-sbraccio+Tecnico [A]-LED	04	
	VIALE TRIESTE	ME3b	15,0	1-TCA LED		112	6,0	4.000	70%	1	30,0	34	314	3,0	€ 1.850			
B	Alte Ceccato	E	1,00	XT1	XT1-Palo-sbraccio+Tecnico [A]-	134	70%	1		7,50	225	XT1	0,11	15,0	€ 1.850	Sostituzione totale composizione, XT1-Palo-sbraccio+Tecnico [A]-LED	04	
	VIALE TRIESTE	ME3b	15,0	1-TCA LED		112	6,0	4.000	70%	1	30,0	34	314	3,0	€ 1.850			
B	Alte Ceccato	E	1,00	XT2	XT2-Palo-n.sbraccio+Tecnico [A]-	134	70%	3		19,00	1.710	XT2	0,67	15,0	€ 3.020	Sostituzione totale composizione, XT2-Palo-n.sbraccio+Tecnico [A]-LED	04	
	VIALE TRIESTE	ME3b	15,0	0,5-TCA LED		224	6,0	4.000	70%	6	30,0	34	1.882	3,0	€ 9.000			
Riepilogo per codice Zona secondo classificazione riportata in fondo a documento		B				numero Sostegni	251			Area Illuminata	69.944	kW		33,66	15,0	€ 2.000		
						numero Apparecchi	290					kWh/anno		94.290	3,0	€ 485.300		

UBICAZIONE		TIPO		IMPIANTO							GEOMETRIA			ANALISI				Pag. 44 di 64
Zona	Frazione	Strada	Lm	K	Composizione	id_Q	Reg	n	S	h (m)	Area Illuminata	id_T	W	eta	Costo	NOTE	Priorità /- % kWh	
	Via	Categoria	Em		Apparecchi	Wk	h (m)	Ore	Ku	n.A	(m)	id_X	kWh	kWh	Paciale			
						numero PL	12			Area Illum.	2.016	kWh		0	€ 8.000	Stima energia risparmiata a 0,15€ in 10 anni	€ 0	
C	Alte Ceccato	F	0,50	S05	S05-Palo incurvato-Stradale [A]-	27	70%	1		6,00	180	S05	0,00	0,0	€ 710	Recupero apparecchio e sostituzione parziale composizione, S05-Palo incurvato-Stradale [A]-SAP	0	
	VIA FOGAZZARO ANTONIO	ME5	7,5	1-STB SAP		115	6,8	4.000	70%	1	30,0	00	0,0	0,0	€ 710		0%	
C	Alte Ceccato	F	0,50	S21	S21-Palo incurvato-Stradale [A]-	27	70%	11		6,00	1.848	S21	0,00	0,0	€ 2.170	Recupero apparecchio e sostituzione parziale impianto, S21-Palo incurvato-Stradale [A]-SAP	0	
	VIA FOGAZZARO ANTONIO	ME5	7,5	1-STB SAP		83	10,8	4.000	70%	11	28,0	00	0,0	0,0	€ 23.870		0%	
						numero PL	12			Area Illum.	2.026	kWh		0	€ 24.800	Stima energia risparmiata a 0,15€ in 10 anni	€ 0	
B	Alte Ceccato	E	1,00	XT1	XT1-Palo-sbraccio+Tecnico [A]-	27	70%	10		7,50	2.250	XT1	-0,58	3,5	€ 1.850	Sostituzione totale composizione, XT1-Palo-sbraccio+Tecnico [A]-LED	6	
	VIALE MILANO	ME3b	15,0	1-TCA LED		112	6,0	4.000	70%	10	30,0	34	-1.624	-0,1	€ 18.500		-34%	
						numero PL	10			Area Illum.	2.250	kWh		-1.624	€ 18.500	Stima energia risparmiata a 0,15€ in 10 anni	-€ 2.436	
C	Alte Ceccato	F	0,50	ZS1	ZS1-Palo-sbraccio-Stradale [A]-	27	70%	1		8,00	192	ZS1	-0,01	-27,5	€ 880	Sostituzione totale composizione, ZS1-Palo-sbraccio-Stradale [A]-SAP	3	
	VIA SABA UMBERTO	ME5	7,5	1-STB SAP		76	6,0	4.000	70%	1	24,0	52	-20	-3,0	€ 880		-3%	
						numero PL	1			Area Illum.	192	kWh		-20	€ 880	Stima energia risparmiata a 0,15€ in 10 anni	-€ 29	
C	Alte Ceccato	F	0,50	S16	S16-Palo incurvato-Stradale [A]-	28	70%	15		7,00	2.835	S16	0,00	0,0	€ 2.280	Recupero apparecchio e sostituzione parziale impianto, S16-Palo incurvato-Stradale [A]-SAP	0	
	VIA MARCONI GUGLIELMO	ME5	7,5	1-STB SAP		115	8,8	4.000	70%	15	27,0	00	0,0	0,0	€ 33.900		0%	
						numero PL	15			Area Illum.	2.835	kWh		0	€ 33.900	Stima energia risparmiata a 0,15€ in 10 anni	€ 0	
C	Alte Ceccato	F	0,50	ZS1	ZS1-Palo-sbraccio-Stradale [A]-	28	70%	1		8,00	192	ZS1	-0,04	3,0	€ 400	Sostituzione solo apparecchio, ZS1-Palo-sbraccio-Stradale [A]-SAP	4	
	VIA MASCAGNI PIETRO	ME5	7,5	1-STB SAP		76	6,0	4.000	70%	1	24,0	52	-109	0,0	€ 400		-34%	
C	Alte Ceccato	F	0,50	ZS1	ZS1-Palo-sbraccio-Stradale [A]-	28	70%	1		8,00	192	ZS1	-0,09	7,0	€ 400	Sostituzione solo apparecchio, ZS1-Palo-sbraccio-Stradale [A]-SAP	4	
	VIA MASCAGNI PIETRO	ME5	7,5	1-STB SAP		76	6,0	4.000	70%	1	24,0	52	-263	0,0	€ 400		-55%	
						numero PL	2			Area Illum.	304	kWh		-372	€ 860	Stima energia risparmiata a 0,15€ in 10 anni	-€ 569	

Figura 9: tabulato stato di fatto, progetto e intervento

Se analizziamo viale Milano nella frazione di Alte Ceccato, troviamo nello stato di fatto si hanno 10 armature stradali su palo incurvato S53.00 (SAP 150W), presenza di regolatore di flusso con profilo di utilizzo del 70%, classificazione illuminotecnica ME3b priorità 06 quindi conforme alla vecchia LR 22/1997.

Pur essendo accettabile come soluzione, lo stato di progetto prevede un livello 04 di intervento, ossia la sostituzione totale della composizione trasformandola in una composizione tecnica per riqualificazione strategica della zona. Infatti si prevedono 10 apparecchi tecnici installati su palo con sbraccio tipico XT1.34 (per dettaglio vedi scheda allegata), sorgente led 3000°K (costo 1.850€) da 112W.

Nel tabulato piano di intervento, le lavorazioni sono accorpate per via, indipendentemente dalla zona, e rappresenta uno stato di raffronto tra lo stato di fatto e lo stato di progetto; a fronte di una spesa totale di 18.500€ si ottiene un risparmio energetico del 34% (-0.58kW e -1.624kWh/anno) valutabile in poco più di 270€ all'anno con un costo dell'energia pari a 0.17 €/kWh.



I tabulati riepilogativi (documento ED010) illustrano in dettaglio anche i costi di intervento, che si possono aggregare per zona, frazione, via.

Il piano di intervento prevede la sostituzione dei tipologici non conformi con tipologici di progetto conformi. Per identificare il grado di lavorazione che serve per operare tale sostituzione, si sono introdotti livelli di intervento, in particolare:

- livello 01: intervento relativo a soli accessori, inserimento sistema di controllo/dimmerazione, sostituzione vetro, orientamento apparecchio ...
- livello 02: sostituzione del solo apparecchio;
- livello 03: sostituzione dell'apparecchio più accessorio di sostegno (prolunga palo, braccio ...);
- livello 04: sostituzione totale apparecchio con sostegno;
- livello 05: sostituzione dell'intero impianto con rifacimento del sistema distributivo (plinti di fondazione, scavi, cavidotti, cavi, ripristini ...);
- livello 06: recupero apparecchio e sostituzione accessorio di sostegno (prolunga palo, braccio ...);
- livello 07: recupero apparecchio e sostituzione totale struttura di sostegno;
- livello 08: recupero apparecchio e sostituzione dell'intero impianto con rifacimento del sistema distributivo (plinti di fondazione, scavi, cavidotti, cavi, ripristini ...);
- livello 09: recupero di apparecchio e sostegno, rifacimento del sistema distributivo;
- livello 10: analisi personalizzata (usata per impianti sportivi dove si è fatta una stima per inserimento schermature ed orientamento).

La tabella seguente illustra gli importi suddivisi per zona e livello di intervento.

Zona	Descrizione	Importi	Costi/livelli									
			01	02	03	04	05	07	08	09	10	
A	Centro Storico: Apparecchi Artistici	€ 1 108 080	€ 2 340	€ 139 920	€ 29 750	€ 434 810	€ 501 260	€ -	€ -	€ -	€ -	
B	Completamento: Apparecchi Tecnici	€ 485 390	€ -	€ 36 400	€ -	€ 448 990	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
C	Espansione: Apparecchi Stradali	€ 1 549 100	€ 56 010	€ 550 350	€ 2 360	€ 266 450	€ 237 130	€ 70 350	€ 301 950	€ 64 500	€ -	
D	Produttiva	€ 358 210	€ 460	€ 170 040	€ 2 360	€ 171 540	€ 2 550	€ 11 260	€ -	€ -	€ -	
E	Agricola	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
F	Infrastrutture Pubbliche: Apparecchi Tecnici	€ 320 460	€ 1 520	€ 47 790	€ -	€ 205 250	€ 6 300	€ -	€ -	€ -	€ 59 600	
G	Aree di rispetto: Apparecchi Stradali	€ 14 580	€ 6 670	€ 1 720	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 4 690	€ 1 500	€ -	
H	Salvaguardia Ambientale: Apparecchi Tecnici	€ 305 620	€ 460	€ 109 710	€ -	€ 195 450	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
I	Istruzione: Apparecchi Tecnici	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
		€ 4 141 440	€ 4 141 440	€ 67 460	€ 1 055 930	€ 34 470	€ 1 722 490	€ 747 240	€ 81 610	€ 306 640	€ 66 000	€ 59 600

Figura 10: costi di intervento per zona e livello

La tabella seguente illustra gli importi suddivisi per zona e priorità di intervento.

Zona	Descrizione	Importi	Costi/priorità									
			01	02	03	04	05	06	07	08	00	
A	Centro Storico: Apparecchi Artistici	€ 1 108 080	€ 520	€ 28 510	€ 335 800	€ 377 250	€ 239 010	€ 53 250	€ -	€ -	€ 73 740	
B	Completamento: Apparecchi Tecnici	€ 485 390	€ -	€ -	€ 14 800	€ 133 780	€ 158 230	€ 163 780	€ -	€ -	€ 14 800	
C	Espansione: Apparecchi Stradali	€ 1 549 100	€ 2 000	€ 47 710	€ 595 440	€ 264 400	€ 250 560	€ 57 470	€ -	€ -	€ 331 520	
D	Produttiva	€ 358 210	€ -	€ 19 240	€ 184 750	€ 108 020	€ 41 900	€ 4 300	€ -	€ -	€ -	
E	Agricola	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
F	Infrastrutture Pubbliche: Apparecchi Tecnici	€ 320 460	€ 1 940	€ 57 400	€ 248 620	€ 11 450	€ 1 050	€ -	€ -	€ -	€ -	
G	Aree di rispetto: Apparecchi Stradali	€ 14 580	€ -	€ -	€ -	€ 3 930	€ 10 650	€ -	€ -	€ -	€ -	
H	Salvaguardia Ambientale: Apparecchi Tecnici	€ 305 620	€ 2 000	€ 7 690	€ 250 910	€ 20 790	€ 1 510	€ -	€ -	€ -	€ 22 720	
I	Istruzione: Apparecchi Tecnici	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
		€ 4 141 440	€ 4 141 440	€ 6 460	€ 1 630 320	€ 919 620	€ 702 910	€ 278 800	€ -	€ -	€ 442 780	

Figura 11: costi di intervento per zona e priorità

La proposta di adeguamento, prevedendo le riqualificazioni, la sistemazione strutturale e distributiva comporta un investimento totale di **4.141.440 €**



# programma di manutenzione

## linea guida per la manutenzione degli impianti

La manutenzione consiste nel mantenimento dell'efficienza degli impianti di illuminazione pubblica nel tempo. L'impianto di illuminazione è composto essenzialmente da una linea di distribuzione (quadro, cavidotti e cavi), un sistema strutturale di sostegno (palo, mensola, tesata ...) e l'apparecchio di illuminazione.

Tutti gli impianti progettati dovranno prevedere il manuale di uso e manutenzione dei materiali installati. Il documento è parte integrante della fase progettuale esecutiva; in ogni caso dovrà essere presente nella documentazione al rilascio della dichiarazione di conformità.

In generale un apparecchio di illuminazione mantiene la sua efficacia quando è in grado di funzionare adeguatamente (quadri e componentistica non guaste), sorgente luminosa non esaurita (sostituzione sorgenti), gruppo ottico permette la diffusione e distribuzione del flusso luminoso (pulizia).

Un sistema strutturale è efficace quando mantiene le sue caratteristiche meccaniche ed estetiche nel tempo; risulta quindi necessario controllare periodicamente lo stato dei sostegni (attacco palo – plinto), gli ancoraggi, il degrado dei materiali per agenti atmosferici (zincatura, verniciatura).

Una buona manutenzione prevede sicuramente 2 attività periodiche:

- attività ordinaria (pulizia apparecchio, sostituzione sorgenti luminose, accessori, componentistica);
- attività straordinaria (controllo stato sostegni, ripristino zincature e verniciature).

L'attività ordinaria è quindi legata al funzionamento essenziale del sistema, mentre quella straordinaria ne garantisce la sicurezza meccanica e il decoro. Mentre l'attività ordinaria viene solitamente eseguita, quella straordinaria no; quest'ultima diventa comunque fondamentale nel caso si ritenga opportuno affidare la gestione degli impianti a ente terzo. L'esecuzione della manutenzione straordinaria da parte del gestore, garantisce una restituzione decorosa degli impianti a fine gestione.

## metodologia utilizzata per la stima dei costi di manutenzione

Importante, ai fini di un quadro economico di esercizio, risulta la stima dei costi di manutenzione sia nel caso dello stato di fatto che nel caso dello stato di progetto. Per determinare i costi di manutenzione per ogni tipologico di rilievo e di progetto si sono considerati i costi dei materiali, mano d'opera, noli, sia nel caso di attività ordinaria che straordinaria. In entrambi i casi ci sono costi imputabili a PL (punto luce) ed AP (apparecchio). L'attività ordinaria è legata alla durata della sorgente luminosa, mentre per l'attività straordinaria si è valutata una cadenza triennale.

I costi imputabili a PL (punto luce) per attività ordinaria sono:

- materiali: quota parte per componentistica da quadro;
- mano d'opera e nolo: tempo di spostamento tra PL e PL;

i costi imputabili a AP (apparecchio) per attività ordinaria sono:

- materiali: materiale per pulizia, componentistica apparecchio, sorgente luminosa;
- mano d'opera e nolo: tempo per pulizia apparecchio e sostituzione sorgente e/o accessorio;

i costi imputabili a PL (punto luce) per attività straordinaria sono:

- materiali: sabbatura, protettivo, vernici per sostegno;
- mano d'opera e nolo: tempo per operazioni di ripristino e spostamento tra PL e PL;

i costi imputabili a AP (apparecchio) per attività straordinaria sono:

- materiali: pulizia, sabbiatura, protettivo, vernici per apparecchio;
- mano d'opera e nolo: tempo per operazioni di ripristino.

### stato di fatto

Nella scheda seguente è rappresentato un tipologico di rilievo con sorgente al sodio alta pressione; la durata della sorgente è pari a 12.000 ore, il costo della sorgente 28,00€; il tempo della mano d'opera è pari a 20' per ogni apparecchio (2 persone) e 10' per lo spostamento tra PL. Considerando un costo orario di 28€ per la mano d'opera e 36€ per il nolo i valori corrispondenti sono (2 persone x 30') di mano d'opera e 30' di nolo.

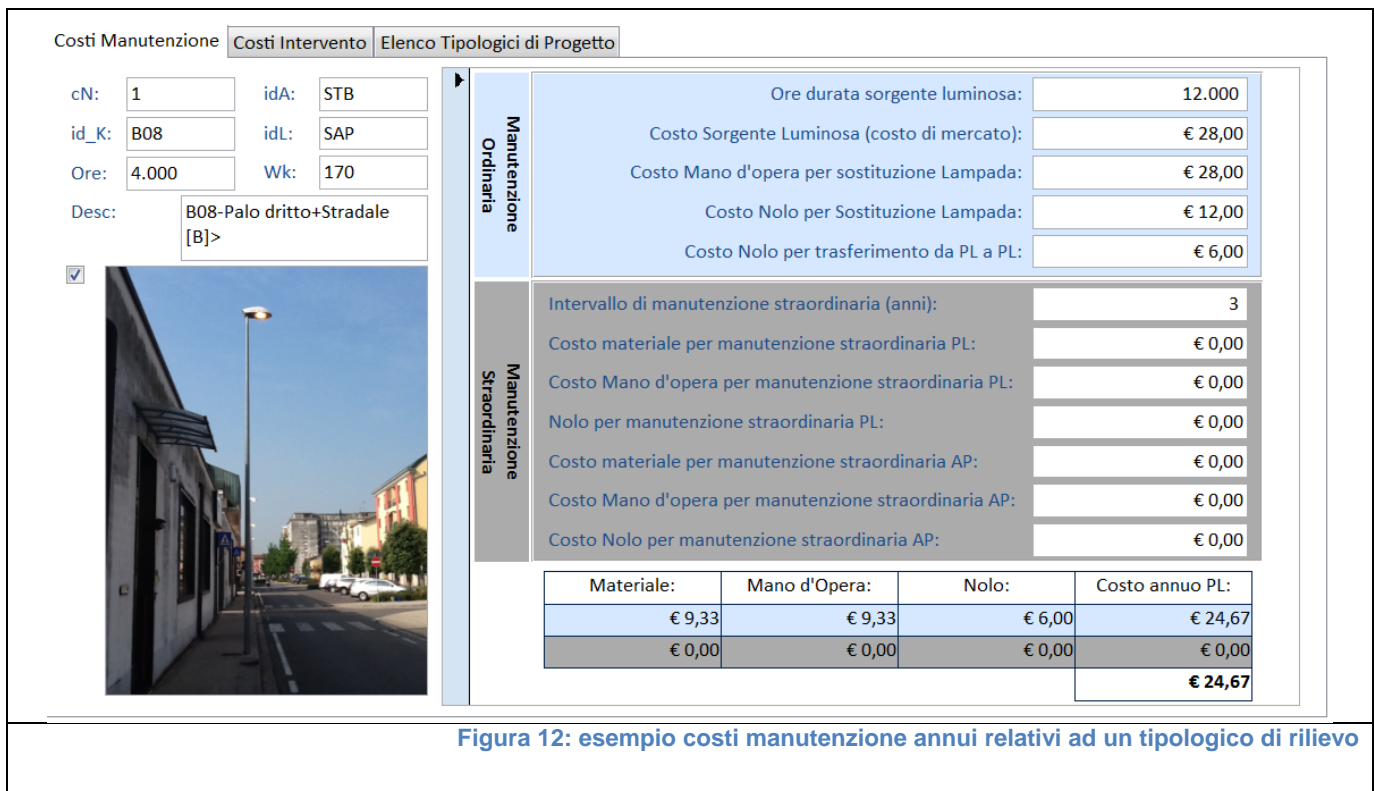


Figura 12: esempio costi manutenzione annui relativi ad un tipologico di rilievo

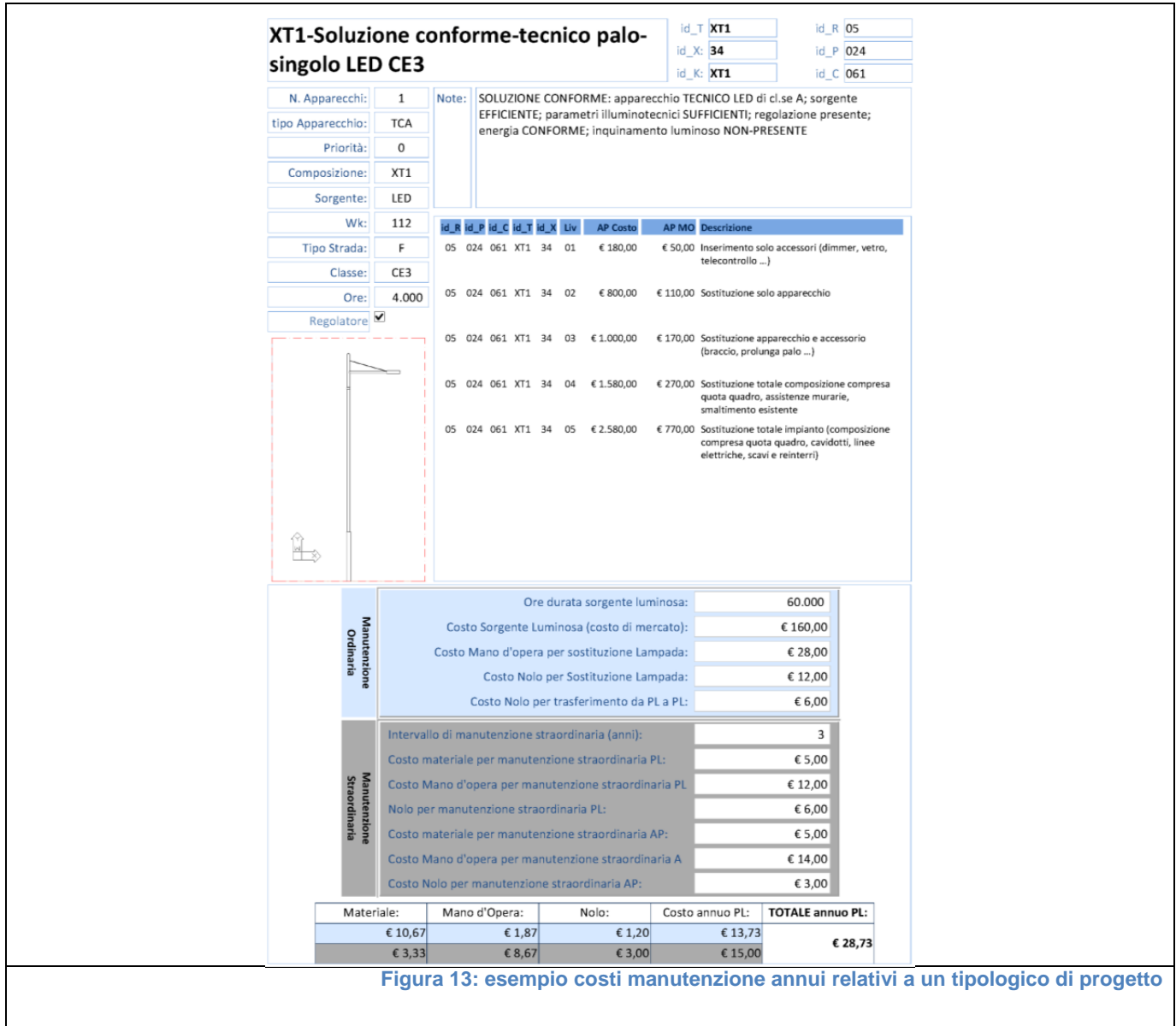
Per tale tipologico il costo di manutenzione considerato è pari a 24,67 € all'anno, che deriva dalla somma dei costi unitari per il numero di ricambi annui previsti (ore di utilizzo/durata sorgente = 0,333).

Il rilievo dello stato di fatto definisce tutti i tipologici presenti sul territorio comunale, per cui avendo i costi unitari per ogni tipologico si sono calcolati i costi di manutenzione totali. Considerando tutti gli impianti di IP (illuminazione pubblica) e gli impianti sportivi i PL sono pari a 4.418.

Il costo di manutenzione stimato è pari a circa **115.000€** Per i dettagli vedi allegato alla relazione ED002.

### stato di progetto

Nella scheda seguente è rappresentato un tipologico di progetto con sorgente a LED; la durata della sorgente è pari a 60.000 ore, il costo della sorgente 160,00€; il tempo della mano d'opera è pari a 20' per ogni apparecchio (2 persone) e 10' per lo spostamento tra PL. Considerando un costo orario di 28€ per la mano d'opera e 36€ per il nolo i valori corrispondenti sono (2 persone x 30') di mano d'opera e 30' di nolo.



Per tale tipologico il costo di manutenzione ordinaria è pari a 13,73 € all'anno, che deriva dalla somma dei costi unitari per il numero di ricambi annui previsti (ore di utilizzo/durata sorgente = 0,007).

La parte inferiore riguarda la manutenzione straordinaria del sistema; anche in questo caso ci sono materiali, mano d'opera e noli imputabili ai PL (punti luce) ed altri imputabili agli AP (apparecchi). In questo caso la frequenza è triennale. In particolare si sono considerati:

- materiali: sabbiatura, protettivo, vernici per sostegno 5€;
- mano d'opera e nolo: tempo per operazioni di ripristino e spostamento tra PL e PL 30';
- materiali: sabbiatura, protettivo, vernici per apparecchio 5€;
- mano d'opera e nolo: tempo per operazioni di ripristino 5' per persona.





Per tale tipologico il costo di manutenzione straordinaria è pari a 15,00 € all'anno, che deriva dalla somma dei costi unitari per il numero di operazioni annue previste ( $1/3 = 0,33$ ).

Il costo totale di manutenzione è pari a 28,73 € all'anno, che deriva dalla somma dei costi unitari precedenti.

Lo stato di progetto definisce tutti i tipologici che si troveranno sul territorio comunale alla realizzazione di tutti gli interventi, per cui avendo i costi unitari per ogni tipologico si sono calcolati i costi di manutenzione totali. Considerando tutti gli impianti di IP (illuminazione pubblica) e gli impianti sportivi i PL sono pari a 4.418.

Il costo di manutenzione stimato è pari a 68.972€ per attività ordinaria e 44.615€ per attività straordinaria, per un totale di **113.587€** Per i dettagli vedi Allegati costi di intervento e manutenzione.



# allegato A dati riepilogativi

## identificazione aree omogenee non sufficientemente illuminate

Riepilogo Impianti insufficientemente illuminati																		
V	Denominazione	Frazione	Q	G	I	T	X	K	idL	idA	Or	Descrizione	nS	nA	Wk	Em	Emr	Cont_E
05	VIALE EUROPA	Montecchio Maggiore	02	E	ME3b	S15	01	S15	SAP	STA	4.000	S15-Palo incurvato+Stradale [A]>	1	1	83	9,76	15	-5,24
07	VIA DEL LAVORO	Montecchio Maggiore	03	E	ME4b	T32	00	T32	SAP	TCE	4.000	T32 - Palo dritto - Tecnico [E]>	9	9	83	4,50	11,25	-6,75
28	VIA MADONNETTA	Montecchio Maggiore	05	F	ME4b	S91	00	S91	SAP	STB	4.000	S91-Palo+sbraccio+Stradale [E]>	1	1	83	6,30	11,25	-4,95
28	VIA MADONNETTA	Montecchio Maggiore	05	F	ME4b	G27	02	G27	SAP	GLE	4.000	G27 - Palo dritto - Globo [E]A	2	2	83	5	11,25	-6,25
28	VIA MADONNETTA	Montecchio Maggiore	05	F	ME4b	G27	00	G27	SAP	GLE	4.000	G27 - Palo dritto - Globo [E]A	5	5	83	3,50	11,25	-7,75
29	VIA CIRCONVALLAZIONE	Montecchio Maggiore	05	F	ME4b	G10	00	G10	SAP	GLE	4.000	G10 - Palo dritto - Globo [E]A	6	6	115	4,50	11,25	-6,75
35	CORSO MATTEOTTI GIACOMO	Montecchio Maggiore	05	F	CE4	G45	01	G45	SAP	GLE	4.000	G45-Palo dritto+Globo [E]A	2	2	83	1	10	-9
46	VIA LORENZONI	Montecchio Maggiore	07	F	CE4	B16	00	B16	SAP	STE	4.000	B16-Palo+sbraccio+Stradale [E]>	1	1	83	6	10	-4
65	VIA DEGLI ALBERI	Montecchio Maggiore	09	F	ME4b	S91	02	S91	SAP	STB	4.000	S91-Palo+sbraccio+Stradale [E]>	10	10	83	5,50	11,25	-5,75
79	VIA SALITA CASTELLI	Montecchio Maggiore	10	F	CE4	G38	00	G38	SAP	GLE	4.000	G38-Palo dritto+Artistico [E]A	10	10	83	5	10	-5
85	VIA QUATTRO NOVEMBRE	Montecchio Maggiore	13	F	CE4	G12	00	G12	SAP	GLE	4.000	G12-Palo+sbraccio+Globo [E]V	7	7	115	5,50	10	-4,50
89	VIA ROMA	Montecchio Maggiore	13	F	CE4	G12	00	G12	SAP	GLE	4.000	G12-Palo+sbraccio+Globo [E]V	10	10	115	5,50	10	-4,50
91	LARGO BOSCHETTI VITTORIO	Montecchio Maggiore	13	F	CE4	T24	01	T24	SAP	GLC	4.000	T24-Palo dritto+Globo [E]V	2	2	83	4,20	10	-5,80
95	VIA TECCHIO	Montecchio Maggiore	15	F	ME4b	G09	00	G09	SAP	GLE	4.000	G09 - Palo dritto - Globo [E]A	12	12	83	2	11,25	-9,25
97	VIA MATTEOTTI GIACOMO	Montecchio Maggiore	15	F	CE4	G27	01	G27	SAP	GLE	4.000	G27 - Palo dritto - Globo [E]A	3	3	83	3	10	-7
97	VIA MATTEOTTI GIACOMO	Montecchio Maggiore	15	F	CE4	G13	00	G13	SAP	GLE	4.000	G13 - Mensola parete - Globo [E]A	2	2	83	3,50	10	-6,50
105	VIA SALITA FONTANA ALTA	Montecchio Maggiore	16	F	CE4	S91	01	S91	SAP	STB	4.000	S91-Palo+sbraccio+Stradale [E]>	1	1	83	5,06	10	-4,94
109	VICOLO MASSARI	Montecchio Maggiore	17	F	CE4	B10	00	B10	SAP	STE	4.000	B10-Palo+sbraccio+Stradale [E]>	1	1	83	5,65	10	-4,35
110	VIA PIAZZA VECCHIA	Montecchio Maggiore	17	F	CE4	S91	01	S91	SAP	STB	4.000	S91-Palo+sbraccio+Stradale [E]>	5	5	83	5,06	10	-4,94
117	VICOLO PIAZZA VECCHIA	Montecchio Maggiore	17	F	CE4	S91	01	S91	SAP	STB	4.000	S91-Palo+sbraccio+Stradale [E]>	2	2	83	5,06	10	-4,94
120	VIA TECCHIO	Montecchio Maggiore	19	F	ME4b	S91	02	S91	SAP	STB	4.000	S91-Palo+sbraccio+Stradale [E]>	2	2	83	5,50	11,25	-5,75
238	VIA SARDEGNA	Montecchio Maggiore	42	F	ME5	G08	00	G08	FLU	GLE	4.000	G08 - Palo dritto - Globo [E]A	18	18	35	3	7,50	-4,50
238	VIA SARDEGNA	Montecchio Maggiore	42	F	ME5	G40	00	G40	SAP	GLE	4.000	G40-Palo dritto+Globo [E]A	2	2	83	2,50	7,50	-5
238	VIA SARDEGNA	Montecchio Maggiore	42	F	ME5	G40	02	G40	SAP	GLE	4.000	G40-Palo dritto+Globo [E]A	4	4	83	1,50	7,50	-6
239	VIA CA' ROTTE	Montecchio Maggiore	42	F	ME5	G40	01	G40	SAP	GLE	4.000	G40-Palo dritto+Globo [E]A	5	5	83	3	7,50	-4,50
239	VIA CA' ROTTE	Montecchio Maggiore	42	F	ME5	G40	00	G40	SAP	GLE	4.000	G40-Palo dritto+Globo [E]A	3	3	83	2,50	7,50	-5
240	VIA VENETO	Montecchio Maggiore	42	F	ME5	G40	00	G40	SAP	GLE	4.000	G40-Palo dritto+Globo [E]A	8	8	83	2,50	7,50	-5
241	VIA GHOTTO RENATO	Montecchio Maggiore	42	F	ME5	G40	00	G40	SAP	GLE	4.000	G40-Palo dritto+Globo [E]A	5	5	83	2,50	7,50	-5
241	VIA GHOTTO RENATO	Montecchio Maggiore	42	F	ME5	G40	02	G40	SAP	GLE	4.000	G40-Palo dritto+Globo [E]A	4	4	83	1,50	7,50	-6
242	VIA CHILESOTTI GIACOMO	Montecchio Maggiore	43	F	ME5	R19	00	R19	FLU	RES	4.000	R19 - Esterno parete - Residenziale	1	1	20	2,50	7,50	-5
242	VIA CHILESOTTI GIACOMO	Montecchio Maggiore	43	F	ME5	R10	00	R10	FLU	RES	4.000	R10 - Esterno Gener. - Residenziale	3	3	20	3	7,50	-4,50
244	PIAZZA FRACCON TORQUATO	Montecchio Maggiore	43	F	ME5	R20	00	R20	FLU	RES	4.000	R20 - Esterno Gener. - Residenziale	8	8	20	2	7,50	-5,50
244	PIAZZA FRACCON TORQUATO	Montecchio Maggiore	43	F	ME5	R10	00	R10	FLU	RES	4.000	R10 - Esterno Gener. - Residenziale	3	3	20	3	7,50	-4,50
246	VIA GIURIOLO ANTONIO	Montecchio Maggiore	43	F	ME5	R20	00	R20	FLU	RES	4.000	R20 - Esterno Gener. - Residenziale	24	24	20	2	7,50	-5,50
252	VIA BORGO	Montecchio Maggiore	44	F	ME5	S77	00	S77	SAP	STE	4.000	S77-Palo incurvato+Stradale [E]>	1	1	83	3,50	7,50	-4
260	PIAZZA FRACCON TORQUATO	Montecchio Maggiore	45	F	ME5	G37	00	G37	MBF	GLE	4.000	G37-Palo dritto+Globo [E]A	5	5	89	1,50	7,50	-6
262	VIA CHILESOTTI GIACOMO	Montecchio Maggiore	45	F	ME5	R19	00	R19	FLU	RES	4.000	R19 - Esterno parete - Residenziale	8	8	20	2,50	7,50	-5
265	VIA BRG. STELLA	Montecchio Maggiore	46	F	ME5	G44	00	G44	SAP	GLE	4.000	G44-Palo dritto+Globo [E]A	1	1	83	3,50	7,50	-4
266	PIAZZA CARLI	Montecchio Maggiore	46	F	ME5	R10	00	R10	FLU	RES	4.000	R10 - Esterno Gener. - Residenziale	7	7	20	3	7,50	-4,50
266	PIAZZA CARLI	Montecchio Maggiore	46	F	ME5	T37	00	T37	LED	TCA	4.000	T37 - Palo dritto - Tecnico [A]>	1	1	44	3	7,50	-4,50
266	PIAZZA CARLI	Montecchio Maggiore	46	F	ME5	G37	00	G37	MBF	GLE	4.000	G37-Palo dritto+Globo [E]A	19	19	89	1,50	7,50	-6
272	VIA SALITA FONTANA ALTA	Montecchio Maggiore	47	F	CE4	G38	00	G38	SAP	GLE	4.000	G38-Palo dritto+Artistico [E]A	4	4	83	5	10	-5
290	VIA MURIALDO LEON.	Montecchio Maggiore	53	F	ME5	G40	01	G40	SAP	GLE	4.000	G40-Palo dritto+Globo [E]A	2	2	83	3	7,50	-4,50
309	VIA MOLINETTO	Montecchio Maggiore	60	E	ME3b	S92	02	S92	SAP	STE	4.000	S92-Palo incurvato+Stradale [E]>	1	1	115	9,50	15	-5,50
311	VIA MOLINETTO	Montecchio Maggiore	62	E	ME3b	S91	02	S91	SAP	STB	4.000	S91-Palo+sbraccio+Stradale [E]>	1	1	83	5,50	15	-9,50
311	VIA MOLINETTO	Montecchio Maggiore	62	E	ME3b	S92	02	S92	SAP	STE	4.000	S92-Palo incurvato+Stradale [E]>	2	2	115	9,50	15	-5,50
313	VIA LAZIO	Montecchio Maggiore	63	F	ME5	G06	00	G06	FLU	GLE	4.000	G06 - Palo dritto - Globo [E]A	3	3	26	3	7,50	-4,50
350	VIA GENERALE DALLA CHIESA	Montecchio Maggiore	84	PK	CE4	T05	00	T05	SAP	GLE	4.000	T05-Palo dritto+Globo [E]A	15	15	83	3	10	-7
355	VIA SARDEGNA	Montecchio Maggiore	85	F	ME5	G26	00	G26	SAP	GLE	4.000	G26 - Palo dritto - Globo [E]A	7	7	83	1,50	7,50	-6
364	PIAZZA FRACCON TORQUATO	Montecchio Maggiore	91	F	ME5	G08	00	G08	FLU	GLE	4.000	G08 - Palo dritto - Globo [E]A	37	37	35	3	7,50	-4,50
364	PIAZZA FRACCON TORQUATO	Montecchio Maggiore	91	F	ME5	I01	00	I01	FLU	IND	4.000	I01 - Incasso Terra - Incasso [D]A	3	3	35	1,50	7,50	-6
383	VIA CASTELLI 4 MARTIRI	Montecchio Maggiore	105	F	ME5	G23	01	G23	FLU	GLE	4.000	G23-Palo+sbraccio+Globo [E]V	2	2	35	2,50	7,50	-5
383	VIA CASTELLI 4 MARTIRI	Montecchio Maggiore	105	F	ME5	G46	00	G46	SAP	GLE	4.000	G46 - Palo+sbraccio - Globo [E]V	12	12	83	3	7,50	-4,50
384	VIA CASTELLI 4 MARTIRI	Montecchio Maggiore	106	F	ME5	G23	02	G23	FLU	GLE	4.000	G23-Palo+sbraccio+Globo [E]V	3	3	35	1	7,50	-6,50
384	VIA CASTELLI 4 MARTIRI	Montecchio Maggiore	106	F	ME5	G23	01	G23	FLU	GLE	4.000	G23-Palo+sbraccio+Globo [E]V	9	9	35	2,50	7,50	-5
384	VIA CASTELLI 4 MARTIRI	Montecchio Maggiore	106	F	ME5	R03	00	R03	JM	RES	4.000	R03 - Palo dritto - Residenziale	16	16	85	3,50	7,50	-4
395	VIA DEGLI SPINI	Montecchio Maggiore	111	F	ME5	R22	00	R22	FLU	RES	4.000	R22-Esterno parete+Residenziale	3	3	25	1,50	7,50	-6



### Riepilogo Impianti insufficientemente illuminati

V	Denominazione	Frazione	Q	G	I	T	X	K	idL	idA	Or	Descrizione	nS	nA	Wk	Em	Emr	Cont_E
415	VIA DE GASPERI ALCIDE	Montecchio Maggiore	121	F	CE4	G27	00	G27	SAP	GLE	4.000	G27 - Palo dritto - Globo [E]A	5	5	83	3,50	10	-6,50
415	VIA DE GASPERI ALCIDE	Montecchio Maggiore	121	F	CE4	G27	02	G27	SAP	GLE	4.000	G27 - Palo dritto - Globo [E]A	9	9	83	5	10	-5
415	VIA DE GASPERI ALCIDE	Montecchio Maggiore	121	F	CE4	G07	01	G07	SAP	GLE	4.000	G07 - Mensola parete - Globo [E]A	12	12	83	3,50	10	-6,50
415	VIA DE GASPERI ALCIDE	Montecchio Maggiore	121	F	CE4	G07	00	G07	SAP	GLE	4.000	G07 - Mensola parete - Globo [E]A	3	3	83	5,50	10	-4,50
428	VIA BIVIO SAN VITALE	Montecchio Maggiore	125	E	ME3b	B19	00	B19	SAP	STB	4.000	B19 - Palo+n.sbracci - Stradale [B]>	3	6	330	10,50	15	-4,50
428	VIA BIVIO SAN VITALE	Montecchio Maggiore	125	E	ME3b	S36	01	S36	SAP	STB	4.000	S36 - Palo+n.sbracci - Stradale [B]>	4	8	166	9	15	-6
429	VIA MADONNETTA	Montecchio Maggiore	126	PK	CE4	S33	00	S33	SAP	STB	4.000	S33 - Palo dritto - Stradale [B]>	2	2	83	5	10	-5
431	VIA MENEGUZZO GIOVANNI	Montecchio Maggiore	127	F	CE4	T24	01	T24	SAP	GLC	4.000	T24-Palo dritto+Globo [E]V	1	1	83	4,20	10	-5,80
432	LARGO BOSCHETTI VITTORIO	Montecchio Maggiore	127	F	CE4	T24	01	T24	SAP	GLC	4.000	T24-Palo dritto+Globo [E]V	5	5	83	4,20	10	-5,80
433	PIAZZA MARCONI GUGLIELMO	Montecchio Maggiore	128	F	ME5	I00	00	I00	FLU	IND	4.000	I00 - Incasso Terra - Incasso [D]A	11	11	26	1,50	7,50	-6
433	PIAZZA MARCONI GUGLIELMO	Montecchio Maggiore	128	F	ME5	I12	00	I12	FLU	IND	4.000	I12 - Incasso Terra - Incasso [D]A	4	4	40	2,50	7,50	-5
443	VIA VERONESE DOMENICO	Montecchio Maggiore	130	F	ME4b	G09	00	G09	SAP	GLE	4.000	G09 - Palo dritto - Globo [E]A	8	8	83	2	11,25	-9,25
134	VIALE DELLA STAZIONE	Alte Ceccato	23	E	ME4b	G31	00	G31	SAP	GLC	4.000	G31-Palo dritto+Globo [E]V	1	1	83	3	11,25	-8,25
134	VIALE DELLA STAZIONE	Alte Ceccato	23	E	ME4b	G21	00	G21	SAP	GLC	4.000	G21-Palo+n.sbracci+Globo [E]V	15	30	166	7	11,25	-4,25
134	VIALE DELLA STAZIONE	Alte Ceccato	23	E	ME4b	G20	00	G20	SAP	GLC	4.000	G20-Palo dritto+Globo [E]V	15	15	83	5,50	11,25	-5,75
136	VIA EDISON TOMMASO	Alte Ceccato	23	F	ME5	G32	00	G32	SAP	GLC	4.000	G32-Palo dritto+Globo [E]V	1	1	83	2	7,50	-5,50
138	PIAZZA SAN PAOLO	Alte Ceccato	24	F	ME5	R10	01	R10	FLU	RES	4.000	R10 - Esterno Gener. - Residenziale	17	17	20	3	7,50	-4,50
143	VIALE TRIESTE	Alte Ceccato	24	E	ME3b	S39	01	S39	SAP	STB	4.000	S39-Palo incurvato+Stradale [B]>	1	1	170	10,50	15	-4,50
145	VIA GALILEI GALILEO	Alte Ceccato	24	F	ME5	G31	00	G31	SAP	GLC	4.000	G31-Palo dritto+Globo [E]V	1	1	83	3	7,50	-4,50
156	VIALE TRIESTE	Alte Ceccato	25	E	ME3b	T19	00	T19	SAP	GLC	4.000	T19-Palo dritto+Globo [E]V	8	8	83	7,50	15	-7,50
173	VIA BATTAGLIA	Alte Ceccato	27	E	ME3b	S72	01	S72	SAP	TCC	4.000	S72 - Palo dritto - Tecnico [C]>	2	2	83	4,50	15	-10,50
199	VIA ARNO	Alte Ceccato	32	F	ME5	S72	02	S72	SAP	TCC	4.000	S72 - Palo dritto - Tecnico [C]>	3	3	83	2	7,50	-5,50
323	VIA DEL COLLE	SS. Trinita	67	F	ME5	G44	00	G44	SAP	GLE	4.000	G44-Palo dritto+Globo [E]A	10	10	83	3,50	7,50	-4
390	VIA SANT'URBANO	Sant' Urbano	108	F	ME5	G09	00	G09	SAP	GLE	4.000	G09 - Palo dritto - Globo [E]A	1	1	83	2	7,50	-5,50
390	VIA SANT'URBANO	Sant' Urbano	108	F	ME5	G44	00	G44	SAP	GLE	4.000	G44-Palo dritto+Globo [E]A	3	3	83	3,50	7,50	-4
224	VIA NATTA GIULIO	Loc. Paulona	38	F	ME5	S77	00	S77	SAP	STE	4.000	S77-Palo incurvato+Stradale [E]>	1	1	83	3,50	7,50	-4
279	VIA GHISA	Loc. Ghisa	50	E	ME3b	B26	00	B26	SAP	STA	4.000	B26-Mensola parete+Stradale [A]>	2	2	115	8,50	15	-6,50





## allegato B tipologici di progetto

I tipologici presenti sul territorio che vengono mantenuti sono anche tipologici di progetto; i nuovi tipologici di progetto prevedono un codice identificativo formato da:

- un primo carattere alfanumerico:
  - “X” per soluzione con sorgente Led;
  - “Y” per soluzione con sorgente ad alogenuri metallici;
  - “Z” per soluzione con sorgente al sodio alta pressione;
- un secondo carattere alfanumerico:
  - “A” (artistico);
  - “P” (proiettore);
  - “S” (stradale economico);
  - “T” (tecnico);
- un terzo carattere numerico:
  - “0” (tesata);
  - “1” (palo singolo);
  - “2” (palo doppio);
  - “3” (mensola a parete);
  - “4” (testa-palo);
- un quarto carattere numerico:
  - “5” soluzione per categorie illuminotecniche 5 ed assimilate (ME5, CE5 ...);
  - “4” soluzione per categorie illuminotecniche 4 ed assimilate (ME4, CE4 ...);
  - “3” soluzione per categorie illuminotecniche 3 ed assimilate (ME3, CE3 ...);
- un quinto carattere numerico:
  - “4” soluzione con sorgente a LED;
  - “3” soluzione con sorgente a JM (alogenuri metallici);
  - “2” soluzione con sorgente a SAP (sodio alta pressione).

Le categorie CE identificano un illuminamento caratteristico, quindi sono estendibili alle equivalenti ME per traffico veicolare e S per traffico pedonale.

## allegato C costi intervento/manutenzione