

INDICE

PIANO DI MANUTENZIONE	2
- INTRODUZIONE	2
- IL PIANO DI MANUTENZIONE	4
- RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI	10
- TERMINOLOGIA	36
- MANUTENZIONE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	41
- IL RICAMBIO DELLE SORGENTI LUMINOSE	42
- RIPARAZIONE DEI GUASTI	44
- REPERIBILITA' E PRONTO INTERVENTO	46
- TEMPI DI INTERVENTO	46
- MANUTENZIONE LINEE ELETTRICHE DI ALIMENTAZIONE	48
- MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO DI TERRA	49
- MANUTENZIONE QUADRI ELETTRICI BT DI ALIMENTAZIONE E COMANDO	50
- MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DI REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO E DI TELECONTROLLO	51
- MANUTENZIONE DEI SOSTEGNI	52
- VERNICIATURA	54
- SMALTIMENTO RIFIUTI	57
ANALISI ECONOMICA DEGLI INTERVENTI SUGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	59
- ANALISI STATO DI FATTO	60
- INTERVENTI SUGLI IMPIANTI	61
- TITOLI DI EFFICIENZA ENERGETICA	68
- SINTESI DEI RISULTATI	69
- ALLEGATO 1 - Analisi Tecnico-Economiche	70
- TABELLA 1 - COSTI ENERGETICI	73
- TABELLA 2 - INCREMENTO FLUSSO LUMINOSO	74
- RIEPILOGO INTERVENTI STIMATI PER ADEGUAMENTO IMPIANTI	75
ANALISI ECONOMICA - SUDDIVISIONE VIA PER VIA	76
CONFRONTO SORGENTI A VAPORI DI SODIO AP - LED	211

PIANO DI MANUTENZIONE

INTRODUZIONE

Attualmente il servizio di gestione e manutenzione degli impianti di illuminazione pubblica è effettuato da Enel Sole ed è regolamentato da un contratto che definisce: tempi, modi e costi di espletamento del servizio stesso. Nel documento sono indicati tra l'altro i seguenti punti: modalità di esecuzione del servizio di reperibilità e pronto intervento h 24 per tutti i giorni dell'anno, modalità per l'esecuzione della manutenzione programmata (ricambio lampade e pulizia apparecchi di illuminazione) che di norma viene effettuata ogni 2 anni, ricambio lampade guaste a seguito di segnalazione al Contact Center di Enel Sole. Al comune viene chiesto un "canone" annuo per singolo centro luminoso al netto del costo dell'energia elettrica consumata. Si rimanda al contratto stesso per gli approfondimenti del caso.

GENERALITÀ

Prima di entrare nel merito del piano di manutenzione, occorre definire che cosa si intende per manutenzione elettrica. Essa può essere definita come un insieme di operazioni necessarie a mantenere nel tempo l'efficienza funzionale dell'impianto nel rispetto delle norme di sicurezza.

Tale attività è indispensabile per mantenere efficienti gli impianti ed il cui costo, nel caso della illuminazione pubblica, può essere monetizzato (per così dire) in termini di "mancato servizio alla collettività". È evidente che l'organizzazione della manutenzione elettrica dipende dal tipo di impianto con il quale si ha a che fare: per impianti molto complessi occorre prevedere una manutenzione sofisticata; per impianti semplici sarà possibile una manutenzione meno articolata. Non esiste un progetto di manutenzione che possa andare bene in tutti i casi e per tutti i tipi di impianto.

Condizione fondamentale per una buona manutenzione è che ogni impianto debba essere documentato, come peraltro previsto dalla Norma CEI 64-8 (nella parte relativa agli schemi elettrici). In particolare devono essere disponibili gli schemi elettrici che definiscano tipo e composizione dei circuiti dell'impianto di illuminazione, i punti di alimentazione, la sezione dei

conduttori, le caratteristiche dei dispositivi di protezione e sezionamento, il tipo di isolamento, ecc.

La manutenzione deve essere organizzata sulla base dell'impianto da gestire e può essere affidata, come nel caso del Comune di Carnate, ad una struttura esterna che possa garantire competenza e tempestività degli interventi con l'obiettivo di mantenere la continuità del servizio, il tutto ovviamente a congrue condizioni economiche.

E' opportuno che l'amministrazione comunale definisca con l'impresa appaltatrice un contratto con il quale vengano regolati i rapporti tra i due soggetti e vengano stabiliti responsabilità ed oneri.

Le prestazioni richieste devono essere ben individuate così come i prezzi pattuiti ad esse correlati che devono essere remunerativi per l'appaltatore; questa ultima condizione pone l'amministrazione comunale al riparo da eventuali implicazioni penali quale ad esempio l'imputazione per "*culpa in eligendo*" in caso di assegnazione di prestazioni con un compenso chiaramente insufficiente a garantire una buona esecuzione delle prestazioni appaltate.

Sarà compito del comune (committente) inoltre vigilare sull'operato dell'impresa affidataria del contratto di manutenzione, per non incorrere nella imputazione di "*culpa in vigilando*" per omessa effettuazione delle previste verifiche e manutenzioni specificate in contratto.

IL PIANO DI MANUTENZIONE

Il piano di manutenzione viene, in genere, realizzato mediante programmi di lavoro, riportati su schede e/o programmi informatici, ove sono indicate le operazioni di controllo e di manutenzione ritenute necessarie per prevenire avarie, guasti e disservizi. Il piano si articolerà essenzialmente in due parti: la prima sarà dedicata alla programmazione ed alla identificazione dei contenuti dell'attività di manutenzione; la seconda alla identificazione degli equipaggiamenti e della documentazione tecnica necessaria. Il piano deve contenere la valutazione dei rischi dell'intervento, le procedure di lavoro, le schede di lavoro, le attrezzature necessarie, i DPI da adottare durante l'intervento e le competenze professionali degli operatori. Nel seguito vengono affrontate alcune tematiche ad esso collegate.

ORGANIZZAZIONE DEL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

I programmi che costituiscono il piano di manutenzione devono essere semplici, facilmente leggibili e flessibili nel senso che devono potersi adeguare ai cambiamenti e alle nuove strategie manutentive. I dati informativi che in essi vengono riportati è opportuno siano classificati e codificati in modo da essere facilmente rintracciabili dall'operatore così da semplificare tutto il processo del controllo gestionale. Si consiglia che la raccolta, il trattamento dei dati e la loro archiviazione siano gestiti con sistema di qualità in modo da rendere efficiente il sistema informativo. La classificazione e la codifica costituiscono condizioni indispensabili per la creazione di una banca dati molto utile per le decisioni future.

ORGANIZZAZIONE DELLE VERIFICHE

Le verifiche si possono effettuare secondo scadenze prestabilite o in concomitanza di interventi manutentivi, oppure in modo autonomo. Nel primo caso viene stabilita anche la necessità dell'intervento manutentivo. I controlli sulle apparecchiature e sui componenti devono essere effettuati in base all'esperienza tecnica di chi gestisce l'impianto, tenuto conto delle condizioni

di esercizio, e delle indicazioni fornite dal costruttore dell'apparecchiatura. È opportuno che detti controlli siano, poi, aggiornati sulla base delle informazioni e dell'archiviazione dei dati raccolti a seguito di guasti o disservizi. I controlli possono essere a vista o con misure e prove. Il personale incaricato deve avere adeguata competenza a seconda del tipo di controllo, che può essere semplice (in genere affidato a manutentori generici), complesso (affidato a tecnici), molto complesso (affidato a specialisti). Il programma dei controlli solitamente viene predisposto mediante schede, nelle quali, oltre alla frequenza, vengono indicati gli elementi e i componenti da ispezionare insieme alle modalità e alle strumentazioni necessarie.

CONTROLLO DELLA MANUTENZIONE

È opportuno che l'attività di manutenzione venga periodicamente sottoposta a verifica. L'intervallo di periodicità, ovviamente, è in funzione della complessità e delle caratteristiche dell'impianto. Per gli impianti più complessi le riunioni di verifica potrebbero essere fatte anche più volte l'anno con la partecipazione congiunta di tutte le componenti interessate al miglioramento del servizio di manutenzione al fine di migliorarne le prestazioni, di stabilire eventuali piani d'investimento e valutarne i costi e benefici.

E' importante che il **Piano di Manutenzione** venga predisposto ed allegato al contratto al fine di programmare e pianificare l'attività di manutenzione, con l'obiettivo di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico degli impianti di illuminazione.

Il regolamento di attuazione della Legge 109/94, stabilendo la complementarietà del Piano di Manutenzione dell'impianto realizzato al progetto esecutivo dell'impianto stesso, indica i seguenti documenti come gli strumenti operativi del Piano di Manutenzione:

- *il manuale d'uso e conduzione;*
- *il manuale di manutenzione;*
- *il programma di manutenzione.*

Il **manuale d'uso e conduzione** è indirizzato al fruitore dell'impianto ed è recepito come un manuale di istruzioni riferite all'uso delle parti più importanti dell'impianto stesso.

Nel documento vi sono le informazioni che consentono all'utente di conoscere le modalità di un corretto utilizzo dell'impianto e tutte le informazioni necessarie a limitare i danni derivanti da un suo utilizzo improprio.

Gli elementi informativi che devono comporre il manuale d'uso, riguardano la collocazione delle parti oggetto di intervento, le modalità d'uso corretto con particolare attenzione ai componenti più delicati e complessi dell'impianto, le principali anomalie riscontrabili, le manutenzioni eseguibili dall'utente e quelle da eseguire a cura di personale specializzato (ad esempio su eventuali regolatori di flusso che potrebbero essere oggetto di futura installazione per il comune di Carnate).

Il **manuale di manutenzione** (*rispetto al manuale d'uso ha carattere più tecnico essendo rivolto principalmente ad operatori specializzati*) è concepito per fornire all'utente dell'impianto di illuminazione le istruzioni necessarie per eseguire la manutenzione delle parti più importanti dello stesso. In particolare, esso dovrà fornire, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni per una corretta manutenzione.

Gli elementi chiarificatori del manuale di manutenzione, necessari per una corretta manutenzione, sono i seguenti: rappresentazione su base grafica dell'impianto di illuminazione, descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo, livello minimo delle prestazioni, anomalie riscontrabili sul campo, manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente, manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato. L'individuazione delle anomalie deve essere relativa a ciascun "elemento mantenibile" al fine di consentire al tecnico di prescrivere anche cicli di controlli volti a rilevare l'eventuale insorgenza di tali anomalie.

Il **Programma di manutenzione**, ai sensi del regolamento di attuazione della Legge 109/94, è *"lo strumento che consente la pianificazione di un sistema di controlli e di interventi di manutenzione da eseguire, a cadenze*

temporalmente o diversamente prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.”

Si articola in:

- **sottoprogramma delle prestazioni**, che indica le prestazioni fornite dall'impianto e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- **sottoprogramma dei controlli**, che definisce il programma di verifiche e controlli al fine di rilevare il livello prestazionale nei successivi periodi della vita utile dell'impianto, individuando in tal modo la dinamica della caduta delle prestazioni, aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- **sottoprogramma degli interventi**, che costituiscono la parte fondamentale del programma di manutenzione, cui sono finalizzati i controlli.

Oltre alla descrizione degli interventi con relative scadenze temporali, dovranno essere indicate le modalità di esecuzione delle operazioni con il piano di sicurezza, e la professionalità e specializzazione degli operatori addetti. Gli interventi manutentivi vengono stabiliti e pianificati sulla scorta delle indicazioni fornite dal progettista dell'impianto, dai costruttori delle apparecchiature, da obblighi di legge o normative e da prescrizioni contrattuali. Dal rilevamento dei guasti, disservizi e dai risultati delle ispezioni, gli interventi manutentivi possono essere modificati assicurando così un continuo aggiornamento del sistema informativo. La raccolta dei dati e l'aggiornamento del sistema

informativo, oltre che alla prevenzione di disservizi e guasti, può essere utilizzata per prolungare la vita dell'impianto e delle apparecchiature, per pronosticare una loro durata, per pianificare e individuare di volta in volta nuove strategie di manutenzione più adeguate allo stato di conservazione dell'impianto e delle sue parti costitutive. Il programma manutentivo si compone generalmente di diverse tipologie di interventi (strategie manutentive) che vanno scelte in modo da mantenere i costi di manutenzione ai livelli più bassi possibili, senza nello stesso tempo perdere l'affidabilità del sistema, né tanto meno le condizioni di sicurezza. Gli interventi manutentivi possono essere costituiti da:

- operazioni di manutenzione programmata (finalizzati a prevenire guasti o degrado);

- operazioni di manutenzione predittiva o secondo condizione (interventi nel momento di effettiva necessità);
- operazioni di manutenzione a guasto (interventi dopo che si è verificata la rottura del componente, minimizzando i costi della manutenzione);
- operazioni di manutenzione di opportunità (se gli interventi sono ottimizzati, sfruttando altre fasi di intervento, come ad esempio il programma delle ispezioni o il programma di conduzione). Le attività di manutenzione potranno essere articolate in interventi a breve, medio e lungo termine. Il programma di manutenzione, redatto con schede, dovrà pertanto contenere:
 - la frequenza dell'intervento;
 - la tipologia dell'intervento (se cioè preventivo, a rottura, combinato con il controllo ispettivo, ecc);
 - la individuazione del componente interessato, definendo nello stesso tempo le tecniche, le procedure e le modalità dell'intervento manutentivo;
 - il costo dell'intervento;

Per facilitare il compito del personale operativo che effettuerà gli interventi, i programmi sono stati classificati ed organizzati in forma di schede operative (riportate nel seguito); le stesse saranno aggiornate e completate con le informazioni acquisite dal personale operativo durante le attività.

Per ciascuna classe di componente, sono descritte le attività di ispezione e gli interventi manutentivi, indicandone le modalità e le procedure con cui verranno realizzate, la periodicità, il livello di specializzazione del personale incaricato, in relazione alle risorse di cui l'impresa appaltatrice del servizio di gestione dovrebbe disporre.

A tal proposito, nel seguito si farà riferimento a tre tipologie di formazioni operative (A,B,C) impegnate nelle varie attività, classificate in rapporto al numero di operai ed al loro equipaggiamento:

TIPO DI FORMAZIONE E NUMERO DI OPERAI

FORMAZIONE TIPO "A" composta da n. 1 operaio elettricista specializzato, e formato come Persona esperta (PES)

STRUMENTAZIONE di misura : (tester, pinza amperometrica, megger, ohmetro, differenziali portatili, ecc.)

MEZZI ED ATTREZZATURE : Insieme di attrezzi da elettricista con isolamento in classe II (pinze, tronchesi, forbici, cacciaviti a croce o a taglio di varie misure);

Autocestello con sviluppo di almeno 12m;

Ciascun operaio è dotato dei propri DPI (guanti isolanti, elmetto, visiera, vestiario resistente all'arco elettrico, calzature protettive), telefono cellulare ed eventuale PC portatile.

FORMAZIONE TIPO "B" composta da n. 1 operaio elettricista qualificato e formato come Persona avvertita (PAV), n. 1 operaio elettricista specializzato, e formato come Persona esperta (PES)

STRUMENTAZIONE di misura : (tester, pinza amperometrica, megger, ohmetro, differenziali portatili, ecc.)

MEZZI ED ATTREZZATURE : Insieme di attrezzi da elettricista con isolamento in classe II (pinze, tronchesi, forbici, cacciaviti a croce o a taglio di varie misure);

Scale all'italiana o a sfilo;

Ciascun operaio è dotato di propri DPI (guanti isolanti, elmetto, visiera, vestiario resistente all'arco elettrico, calzature protettive), telefono cellulare ed eventuale PC portatile.

FORMAZIONE TIPO "C" composta da n. 1 operaio elettricista qualificato e formato come Persona avvertita (PAV), n. 2 tecnici specializzati in illuminotecnica e formati come persone avvertite (PAV);

STRUMENTAZIONE di misura : (luxmetri, luminanzometro, etc.)

MEZZI ED ATTREZZATURE : Insieme di attrezzi da elettricista con isolamento in classe II (pinze, tronchesi, forbici, cacciaviti a croce o a taglio di varie misure)

Scale all'italiana o a sfilo;

Ciascun operaio è dotato di propri DPI (guanti isolanti, elmetto, visiera, vestiario resistente all'arco elettrico, calzature protettive), telefono cellulare ed eventuale PC portatile.

TABELLE: TIPOLOGIE DI FORMAZIONI OPERATIVE (A,B,C)

Per l'esecuzione dei controlli, delle misure elettriche e delle operazioni di manutenzione, il personale incaricato seguirà le indicazioni fornite dai costruttori nei manuali di manutenzione dei principali componenti dell'impianto.

Le procedure operative adottate dipendono in primo luogo dalla natura del lavoro da svolgere e quindi dalle modalità con cui dovrà essere svolto; in base alla natura del lavoro (lavoro elettrico o non elettrico), le procedure da seguire, la metodologia da adottare ed il livello di professionalità degli addetti ai lavori sono indicate dalla normativa ed in particolare dalla norma CEI 11-48 (CEI EN 50110-1). La scelta del procedimento da adottare per compiere un determinato lavoro, verrà orientata verso modalità di lavoro più sicure, rimandando quelle più rischiose ai casi di effettiva necessità; pertanto si rispetteranno le due seguenti indicazioni di priorità:

- lavori fuori tensione;
- lavori sotto tensione (max 220/380 V).

RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

La sicurezza relativa alle attività di esercizio e conduzione di impianti elettrici, sono oggetto di norme tecniche UNI e CEI e sono anche disciplinate da leggi dello Stato (vedasi il recente Testo Unico sulla Sicurezza: D. Lgs 81/2008).

I principali provvedimenti legislativi e norme tecniche nazionali in vigore, di diretto interesse in materia di sicurezza degli impianti elettrici e che risultano più importanti ai fini della manutenzione degli stessi, *(alcuni di essi, come nel seguito riportato, sono stati abrogati con l'entrata in vigore del TU)*; essi sono:

DPR 27 aprile 1955, n. 547 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

D. Lgs 19 settembre 1994, n. 626 attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro

D. Lgs 14 agosto 1996, n. 494 Attuazione della direttiva 92/57 concernente le prescrizioni minime da attuare nei cantieri temporanei o mobili

Legge 5 marzo 1990, n. 46 Norme per la sicurezza degli impianti (abrogata dal Decreto n. 37 del 22 gennaio 2008)

DPR 6 dicembre 1991, n. 447 Regolamento di attuazione L. 46/90

Legge 18 ottobre 1977 n. 791 Attuazione della direttiva del Consiglio della comunità europea (73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione

Legge 11 febbraio 1994 n. 109 Legge Quadro in materia di lavori pubblici

DPR 21 dicembre 1999 n. 554 Regolamento di attuazione della Legge Quadro in materia di lavori pubblici del 11/02/94 n. 109

Norma CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata

Norma CEI 11-15 Esecuzione dei lavori sotto tensione su impianti elettrici di categoria II e III in corrente alternata

Norma CEI 11-24 Terminologia per gli attrezzi e gli equipaggiamenti usati per lavori sotto tensione

Norma CEI 11-27 Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua

Norma CEI 11-27/1 Esecuz. dei lavori elettrici. Parte 1: requisiti minimi di formazione per lavori non sotto tensione su sistemi di categoria 0,I,II e III e lavori sotto tensione su sistemi di categoria 0 e I

Norma CEI 11-48 Esercizio degli impianti elettrici

Norma CEI 11-49 Esercizio degli impianti elettrici (allegati nazionali)

Norma CEI 64-8/7 Impianti elettrici di illuminazione pubblica (ex CEI 64-7)

Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua

Norma CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario

Norma CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori

Norma CEI 64-17 Guida per l'esecuzione degli impianti elettrici sui cantieri

Norma CEI 64-50 Edilizia residenziale. Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali

Norma UNI 9910 Manutenzione – terminologia sulla fidatezza e sulla qualità del servizio

Norma UNI 10144 Manutenzione – classificazione dei servizi di manutenzione

Norma UNI 10145 Manutenzione – definizione dei fattori di valutazione delle imprese fornitrici di servizi di manutenzione

Norma UNI 10146 Manutenzione – criteri per la formulazione di un contratto per la fornitura di servizi di manutenzione

Norma UNI 10147 Manutenzione – terminologia

Norma UNI 10148 Manutenzione – gestione di un contratto di manutenzione

Norma UNI 10224 Manutenzione – principi fondamentali della funzione manutenzione

Norma UNI 10366 Manutenzione – criteri di progettazione della manutenzione

Norma UNI 10388 Manutenzione – indici di manutenzione

Norma UNI 10449 Manutenzione – criteri per la formulazione e gestione del processo di lavoro

Norma UNI 10584 Manutenzione – Sistema informativo di manutenzione

Norma UNI 10685 Criteri per la formulazione di contratti global service

Norma UNI 10874 Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione.

Nota: Aggiornamento – entrata in vigore del nuovo Testo Unico Sicurezza

A seguito della entrata in vigore del D. Lgs. n. 81 del 09 aprile 2008 Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (cosiddetto Nuovo Testo Unico della sicurezza) sono abrogati:

- DPR 547 del 27 aprile 1955;
- DPR 164 del 07 gennaio 1956;
- DPR 303 del 19 marzo 1956;
- D. Lgs 14 agosto 1996 n. 493;
- D. Lgs 14 agosto 1996 n. 494;
- D. Lgs 15 agosto 1991 n. 277;
- D. Lgs 19 settembre 1994 n. 626;
- D. Lgs 19 agosto 2005 n. 187;
- l'articolo 36 bis, commi 1 e 2 del decreto legge 4 luglio 2006 n. 223, convertito con modificazioni dalla legge 5 agosto 2006 n. 248;
- gli articoli 2,3,5,6,7, della legge 3 agosto 2007 n. 123;
- ogni altra disposizione legislativa e regolamentare nella materia disciplinata dal decreto legislativo medesimo incompatibili con lo stesso.

Si ritiene anche opportuno richiamare alcune importanti definizioni contenute nelle Norme CEI in vigore:

DEFINIZIONI RIPORTATE NELLE NORME CEI 11- 48 E 11- 27

Lavoro elettrico (11-48 Articolo 3.4.2 e 11-27 Articolo 1.2.01)

Lavori su, con o in prossimità di un impianto elettrico (figura 1) quali prove e misure, riparazioni, sostituzioni, modifiche, ampliamenti, montaggi ed ispezioni.

Per lavoro elettrico, in definitiva, si deve intendere un lavoro su impianti elettrici, o in prossimità di esso, che consente l'accesso alle parti attive e conseguente rischio di folgorazione o arco elettrico. Non si intendono lavori elettrici le operazioni semplici anche se effettuate in prossimità di parti attive che non comportano particolari pericoli se eseguite con la normale prudenza (per esempio la sostituzione di determinati tipi di lampade o fusibili).

La Norma CEI 11-27 all'art. 1.2.01 fornisce la seguente definizione:

Per lavoro elettrico (.....) si intende un lavoro su impianti elettrici che consente l'accesso alle parti attive e conseguente rischio di folgorazione o arco elettrico.

Note:

1 Si ha accesso su parti attive quando, nel corso del lavoro, si deve operare su parti attive non protette, presenti nelle vicinanze.

2 Le prove e le misure su sistemi elettrici sono generalmente ritenuti lavori elettrici, salvo casi particolari nei quali la sicurezza è affidata alla qualificazione dell'operatore e/o a mezzi sostitutivi delle procedure contenute nella norma CEI 0-10..

3 Non si intendono lavori elettrici le operazioni semplici anche se effettuate in prossimità di parti attive che non comportano particolari pericoli se eseguite con la normale prudenza (per esempio il riarmo di un relè, la sostituzione di determinati tipi di lampade o fusibili).

Lavoro non elettrico (11-48 Articolo 3.4.3)

Lavoro in prossimità di un impianto elettrico quali: scavi, pulizie, verniciature, ecc.

Non sono da considerare lavori elettrici i lavori che non coinvolgono le parti attive di un impianto elettrico anche se avvengono in prossimità o a contatto dell'impianto. Non sono, quindi, da considerare lavori elettrici quelli che avvengono in prossimità impianti realizzati a regola d'arte in cui le parti attive sono protette con involucri o parti isolanti.

Lavoro sotto tensione (11-48 Articolo 3.4.4)

Ogni lavoro in cui un lavoratore viene in contatto con parti attive (figura 2) o entra nella zona di lavoro sotto tensione (vedere figure D1 e D2 dell'Appendice D) con parti del suo corpo o con attrezzi, con equipaggiamenti o con dispositivi che devono essere maneggiati.

Lavoro in prossimità di parti attive (11-48 Articolo 3.4.5)

Qualsiasi attività lavorativa in cui un lavoratore entra nella zona prossima con parti del proprio corpo, con un attrezzo o con qualsiasi altro oggetto senza invadere la zona di lavoro sotto tensione.

Lavoro fuori tensione (11-48 Articolo 3.4.8)

Attività lavorativa su impianti elettrici, che non sono attivi e non hanno carica elettrica, eseguita dopo aver messo in atto tutte le misure per prevenire il pericolo elettrico. La Norma CEI 11-27, da parte sua, puntualizza che per lavoro fuori tensione si deve intendere “Un lavoro elettrico in cui le parti attive a cui si accede sono messe preliminarmente fuori tensione ed in sicurezza”.

Definizioni di PES e PAV (11-27/1 Articolo 4.1)

Nella presente Norma Sperimentale, in accordo con la Norma CEI EN 50110-1 e successiva variante, si riportano le definizioni, relative alle Persone, armonizzate con quelle riportate in altre Norme, in particolare nella Norma CEI 64-8, al fine di evitare erranee interpretazioni da parte degli utilizzatori.

Sono state quindi armonizzate tra loro le seguenti definizioni:

- Persona formata ed esperta (CEI EN 50110-1) con **Persona esperta**;
- Persona formata ed istruita (CEI EN 50110-1) con **Persona avvertita**.

Persona esperta (PES) (11-27/1 Articolo 4.2)

“Persona formata in possesso di specifica istruzione ed esperienza tali da consentirle di evitare i pericoli che l’elettricità può creare”. In particolare, persona che, con adeguata attività e/o percorso formativo e maturata esperienza, ha acquisito quanto segue:

- conoscenze generali dell’antinfortunistica elettrica;
- completa conoscenza della problematica infortunistica per almeno una precisa tipologia di lavori;
- capacità di affrontare in autonomia l’organizzazione e l’esecuzione in sicurezza di qualsiasi lavoro di precisa tipologia;
- capacità di valutare i rischi elettrici connessi con il lavoro e sa mettere in atto le misure idonee a ridurli o a eliminarli;
- capacità di affrontare gli imprevisti che possono accadere in occasione di lavori elettrici;
- capacità di informare e istruire correttamente una PAV affinché esegua un lavoro in sicurezza.

Persona avvertita (PAV) (11-27/1 Articolo 4.3)

“Persona formata, adeguatamente istruita in relazione alle circostanze contingenti, da Persone esperte per metterla in grado di evitare i pericoli che l’elettricità può creare”.

In particolare, persona che, con adeguata formazione, ha acquisito quanto segue:

- conoscenza dell'antinfortunistica elettrica relativa a precise tipologie di lavoro;
- capacità di comprendere le istruzioni fornite da una PES per una precisa tipologia di lavori;
- capacità di organizzare ed eseguire in sicurezza un lavoro di una precisa tipologia, dopo aver ricevuto istruzioni da una PES;
- capacità di affrontare le difficoltà previste;
- capacità di riconoscere ed affrontare i pericoli connessi propriamente all'attività elettrica che è chiamata ad eseguire.

Si riportano inoltre le altre seguenti definizioni :

Esame a vista

L'esame a vista ha il fine di controllare che l'impianto sia stato realizzato secondo le Norme CEI.

Questo esame è preliminare alle prove e deve accertare che i componenti siano:

- conformi alle prescrizioni delle relative norme;
- scelti e messi in opera correttamente;
- non danneggiati visibilmente.

L'esame può essere di due tipi: ordinario o approfondito.

Esame a vista ordinario

L'esame ordinario è una ispezione che identifica, senza l'uso di utensili o di mezzi di accesso, quei difetti dei componenti elettrici che sono evidenti allo sguardo (ad esempio involucri rotti, ecc.).

Questo esame deve essere sempre eseguito.

Esame a vista approfondito

L'esame a vista approfondito è una ispezione che viene fatta in aggiunta alla precedente ed evidenzia tutti quei difetti (ad esempio errata installazione, connessioni non effettuate, morsetti lenti, ecc.) che possono identificarsi solo usando attrezzi (ad esempio strumenti, utensili e scale).

L'esame approfondito richiede, normalmente, l'accesso ai componenti.

L'esame approfondito può essere necessario in funzione di:

- dello stato di conservazione dell'impianto (accuratezza delle manutenzioni, addestramento e/o esperienza del personale, esistenza di modifiche o manipolazioni non autorizzate, manutenzioni non appropriate effettuate non seguendo le raccomandazioni del costruttore, vetustà dell'impianto e dei relativi componenti, ecc.);
- delle condizioni ambientali (ad ambienti corrosivi, possibilità di accumulo di polvere o sporcizie, possibilità di ingresso di acqua, esposizione ad eccessiva temperatura ambiente, possibilità di guasti meccanici, esposizione a vibrazioni, ecc.);
- gravosità del servizio (ore di funzionamento al giorno, numero di giorni per anno, ecc);
- qualità della documentazione esibita.

Prove

Per prova si intende l'effettuazione di misure o di altre operazioni sull'impianto elettrico mediante le quali si accerta la rispondenza dell'impianto alle Norme CEI. La misura comporta l'accertamento di valori mediante l'uso di appropriati strumenti.

Verifiche

Le verifiche possono essere iniziale, periodica e straordinaria. Non esiste sostanziale differenza fra i vari tipi di verifiche in quanto esse devono essere condotte in maniera da accertare la sicurezza dell'impianto. Tuttavia in fase di verifica periodica può essere necessario ripetere alcune prove effettuate all'atto della verifica iniziale quando certe condizioni dell'impianto non siano mutate.

La verifica iniziale accerta la rispondenza dell'impianto alle Norme CEI ed alla documentazione di progetto prima della messa in servizio.

La verifica periodica accerta il permanere dei requisiti riscontrati all'atto della verifica iniziale.

La verifica straordinaria accerta la rispondenza dell'impianto alle Norme CEI ed alla documentazione di progetto aggiornato in caso di sostanziali modifiche o ampliamenti dell'esame esistente.

Finalità e limiti della manutenzione

I parametri da valutare ed attorno ai quali impostare, in maniera affidabile, la manutenzione sono:

- Il tempo medio di buon funzionamento (TMBF);
- il tempo medio di riparazione guasti (TMRG).

È intuitivo che tali parametri dipendano da una molteplicità di fattori, ad esempio la qualità dei componenti, la modalità di esercizio, la complessità dell'impianto, ecc. La disponibilità dell'impianto è funzione dei valori assunti dal tempo medio di riparazione guasti e dal tempo medio di buon funzionamento ed è sempre garantita quando il tempo medio di buon funzionamento assume valori molto più alti del tempo di riparazione guasti (TMRG trascurabile rispetto a TMBF) o quando il tempo medio di riparazione del guasto tende a zero. Quando il tempo di buon funzionamento assume valori confrontabili con quello di riparazione dei guasti si considera nulla la disponibilità dell'impianto. Il TMRG dipende dalle caratteristiche dell'impianto e da come, in fase di progettazione, è stata valutata la sua manutenibilità (attitudine che ha un impianto, o un componente, ad essere sottoposto a manutenzione).

La manutenzione, in definitiva, deve essere finalizzata come già detto in precedenza, ad una corretta conservazione dei componenti e dell'impianto nel suo complesso, assicurandone un grado di disponibilità accettabile. Scopo della manutenzione, con le sue verifiche e la sua raccolta dei dati, infatti, è anche quello di valutare l'invecchiamento reale dei componenti che non coincide, sempre o necessariamente, con l'invecchiamento temporale. Quindi obiettivo della manutenzione è anche quello di aggiornare, di volta in volta, il TMBF dei componenti, al fine di valutare la loro vita utile senza arrivare, necessariamente ai tempi di disservizio dell'impianto. Da quanto esposto appare chiaro che i principali obiettivi della manutenzione sono i seguenti:

- aumentare il tempo di buon funzionamento dell'impianto;
- ridurre la frequenza dei guasti;
- ridurre i tempi di riparazione dei guasti;

Un impianto progettato, eseguito e mantenuto a regola d'arte assicura un grado di disponibilità accettabile. La progettazione, l'esecuzione e la manutenzione dell'impianto in conformità alle Norme CEI è presunzione di regola d'arte. Più in generale una corretta manutenzione degli impianti, per quanto possibile, assolve anche ai seguenti compiti:

- aiuta a conservare gli standard di sicurezza e funzionalità previsti a progetto;
- facilita la continuità nell'erogazione di servizi pubblici essenziali, indispensabili alla collettività;
- permette di individuare nuove soluzioni impiantistiche (nuovi schemi, diversa ubicazione dei vari componenti, accessibilità delle parti di impianto e componenti, ecc.) che consentono di eseguire interventi di manutenzione limitando, nel limite del possibile, disservizi causati dalla necessità di mettere fuori tensione parti importanti dell'impianto;
- assicura, tutte o in parte, le verifiche periodiche, a carico del datore di lavoro, previste da disposizioni legislative o norme tecniche.

Livelli d'intervento della manutenzione

I livelli e la frequenza degli interventi di manutenzione dovrebbero essere pianificati secondo metodologie di analisi della affidabilità. Queste tecniche consentono una ottimizzazione sia dei costi di manutenzione sia degli interventi da attuare per ridurre la frequenza dei disservizi.

Infatti i contenuti della manutenzione dipendono, in genere, dalla complessità dell'impianto e/o dalle caratteristiche tecniche dei singoli componenti. Alcuni interventi di manutenzione possono essere effettuati direttamente sul posto mentre altri devono essere svolti solo da personale dotato di competenza specifica con attrezzature particolari e/o strumentazioni e mezzi speciali di prova.

La scelta del livello di intervento, naturalmente, oltre ad essere determinata da esigenze di sicurezza, o per garantire la continuità di erogazione di un servizio, dipende anche dalle risorse finanziarie disponibili.

Periodicità degli interventi di manutenzione

Per fare in modo che gli impianti elettrici ed i loro componenti siano mantenuti in condizioni soddisfacenti per il loro impiego, occorre effettuare su di essi regolari verifiche periodiche.

La periodicità deve essere stabilita considerando, per ciascun componente dell'impianto, i deterioramenti prevedibili. Di seguito si riporta un elenco non esaustivo dei principali fattori che possono alterare la funzionalità dei componenti elettrici:

- modalità e gravosità del servizio (utilizzazione);

- condizioni ambientali (es. penetrazione di acqua o corpi solidi, esposizione a temperature ambientali anormali molto alte e/o molto basse, a pressione atmosferica elevata, ad umidità, a velocità del vento elevate, esposizione ad irraggiamento solare diretto con presenza di raggi ultravioletti, ecc.);
- sollecitazioni esterne (es. urti meccanici, vibrazioni anormali, riscaldamenti dovuti a sorgenti esterne di calore, presenza di flora, o muffe, o fauna, ecc.);
- sensibilità alla corrosione;
- accumulo di polvere o di sporcizia;
- manutenzioni non appropriate, per esempio non conformi alle istruzioni del costruttore;
- vetustà in relazione con la vita presunta.

Sulla base dei fattori sopra indicati si stabilisce un piano delle verifiche comprendente la definizione del tipo di ciascuna verifica e l'intervallo di tempo. Quando siano installati nello stesso ambiente o in ambienti simili un gran numero di componenti uguali tra loro (es. apparecchi d'illuminazione, ecc.) può essere opportuno effettuare verifiche periodiche a campione, prevedendo che il campione e la frequenza della verifica siano sottoposti a revisione. Si raccomanda tuttavia che tutti i componenti vengano sottoposti almeno ad un esame a vista.

Sarà opportuna una regolare valutazione dei risultati delle verifiche per confermare o modificare il loro livello e/o tipo ed il loro intervallo in relazione ai risultati e facendo sempre riferimento alla vetustà in relazione al tempo di vita presunta.

Dopo aver effettuato qualsiasi sostituzione, riparazione, modifica, regolazione o spostamento, si deve procedere alla relativa verifica. Più in generale, è opportuno che i componenti dell'impianto siano sottoposti a manutenzione secondo la periodicità e le modalità indicate dai costruttori nei relativi manuali d'uso e di manutenzione e nei casi di evidenti segni di deterioramento o di non regolare funzionamento.

Tutti i componenti sono comunque soggetti all'esame a vista allo scopo di accertarne lo stato di uso e conservazione per l'eventuale sostituzione in caso di necessità. A titolo di esempio si riportano alcuni effetti causati dalle sollecitazioni esterne desunte dalla Norma CEI 64-8, sezione 522, cui si rimanda per una trattazione più completa.

Temperatura ambiente

Nel caso in cui la temperatura ambiente è molto bassa si possono avere i seguenti fenomeni:

- screpolatura e/o fessurazioni dei materiali isolanti;
- formazione di ghiaccio con conseguente aumento del peso;
- perdita o scadimento delle caratteristiche meccaniche (resistenza meccanica, fragilità);
- contrazioni delle parti metalliche del componente con sollecitazioni sui sostegni isolanti.

Nel caso in cui la temperatura ambiente è molto alta si possono avere i seguenti fenomeni:

- invecchiamento accelerato dei materiali isolanti;
- riscaldamento degli apparecchi con riduzione dello smaltimento del calore prodotto nell'esercizio;
- dilatazione delle parti metalliche del componente con sollecitazioni sui sostegni isolanti.

Sorgenti esterne di calore

Il calore può essere trasmesso per irraggiamento, convezione o conduzione da:

- apparecchi di illuminazione ed altri componenti dell'impianto elettrico;
- azione diretta del sole o del mezzo circostante.

Gli effetti sui componenti elettrici delle sorgenti di calore sono analoghi a quelli ricordati per le temperature elevate.

Presenza di acqua

L'acqua dovuta ad umidità relativa molto elevata o pioggia può essere assorbita dagli isolanti e può produrre rigonfiamenti del materiale isolante, ridurre notevolmente il grado di isolamento e, se unita a sporcizia, può comportare corrosioni e/o elettrolisi. La presenza di forte umidità unitamente a variazioni di temperatura porta alla formazione di condense molto dannose per i componenti elettrici.

Presenza di altri fattori

Danneggiamenti ai componenti elettrici possono essere causati anche da altre sollecitazioni anomale quali, ed esempio, le radiazioni ultraviolette che possono provocare danni superficiali ai materiali isolanti ed in particolare a quelli elastomeri e termoplastici, causando screpolature o fessurazioni.

Criteri di scelta e modalità d'intervento

Per effettuare una corretta ed efficace manutenzione di un impianto occorre avere a disposizione la documentazione di progetto e la documentazione tecnica dei componenti, completa delle istruzioni ed avvertenze d'uso e manutenzione, così come fornite dal progettista dell'impianto e dai costruttori dei componenti. La manutenzione può essere organizzata con criteri diversi in funzione delle specifiche esigenze del Committente.

I criteri e le modalità degli interventi di manutenzione possono essere individuati nelle forme riportate nel seguito del presente documento. Inoltre il Comune può decidere di assegnare la manutenzione con le seguenti modalità:

- completamente affidata a terzi su chiamata;
- completamente affidata a terzi con presenza permanente di personale in ore e giorni prefissati;
- in altre combinazioni possibili.

La fornitura dei componenti o del materiale accessorio può essere a carico del Committente o dell'appaltatore indipendentemente dal tipo di manutenzione scelta. Pertanto è opportuno definire, in fase di stesura del contratto, chi debba fornire il materiale necessario al lavoro di manutenzione.

CRITERI DI PIANIFICAZIONE DELLA MANUTENZIONE

Premessa

La pianificazione degli interventi di manutenzione richiede una scrupolosa progettazione della attività con il contributo fattivo di quanti in essa sono coinvolti (responsabile della conduzione dell'impianto, responsabile del servizio di manutenzione, responsabile del servizio prevenzione e protezione, ecc.).

Dati del piano di manutenzione

Una corretta progettazione degli interventi di manutenzione, piano di manutenzione, richiede la conoscenza di molti dati, documenti e norme tecniche. In particolare occorre avere a disposizione i documenti di seguito elencati:

- documentazione dell'impianto come richiesto dalla Guida CEI 0-2 e dalla Norma CEI EN 50110-1 (CEI 11-48);
- La documentazione delle verifiche effettuate;
- I cataloghi dei fornitori relativi ai materiali installati;
- I manuali d'uso e di manutenzione delle apparecchiature per le quali sono previsti.

Redazione del piano di manutenzione

La stesura del piano richiede, oltre alla conoscenza dei dati in precedenza ricordati, un esame di tutti i problemi che può creare la messa fuori tensione dell'impianto per le operazioni di manutenzione. Esso deve definire gli interventi necessari e le modalità (chi, come e quando) di esecuzione. Di seguito si elencano alcuni elementi che si ritengono necessari per la definizione del piano:

- individuazione dei componenti per i quali non sono previsti dal costruttore e dalla Norma di prodotto, interventi di manutenzione;
- verifica costi e benefici relativi all'adozione di sistemi di rilevamento, registrazione e segnalazione degli eventi significativi dello stesso impianto ;

- valutazione dell'opportunità, ai fini del mantenimento delle condizioni di sicurezza e della continuità dell'esercizio, dell'affidamento della manutenzione, in parte o completamente, ad una struttura esterna;
- valutazione del livello di manutenzione (componenti, parte di impianti, livello di competenza del personale, della necessità di un controllo degli impianti (controllo e rilievo automatico di anomalie dell'impianto, controllo manuale);
- definizione di uno schema delle sequenze di operazioni elementari da eseguire;
- definizione dei criteri per la stesura del piano di sicurezza;
- definizione delle verifiche periodiche da eseguire.

Nota: Per le opere pubbliche di rilevante importanza occorre verificare che il contenuto del piano di manutenzione sia congruente anche con quanto previsto dal DPR 554/99.

Gestione della manutenzione dell'impianto IP

Di seguito si forniscono alcuni elementi relativi al contratto di manutenzione. Le considerazioni prescindono dagli aspetti giuridici e dalle cautele da porre in atto per una corretta gestione del contratto di lavoro. Le note vengono elaborate esclusivamente per evidenziare i contenuti tecnici da tener presenti nella richiesta di offerta e nella stipula del contratto di manutenzione.

La richiesta d'offerta

La manutenzione, se affidata in parte o completamente a terzi, richiede un rapporto regolato da un contratto ed in generale preceduto da una gara di appalto con relativa richiesta di offerta. È opportuno che la formulazione della richiesta d'offerta contenga, in parte o tutte, le clausole che, in seguito, saranno inserite nel contratto. La richiesta d'offerta deve essere inviata a possibili assuntori affidabili e in possesso dei relativi requisiti professionali.

Nella richiesta d'offerta è opportuno descrivere gli impianti, con le relative modalità di lavoro (caratteristiche funzionali, tecniche ed architettoniche), evidenziando le finalità e gli obiettivi del contratto di manutenzione e fornendo indicazioni dettagliate degli interventi da eseguire, con eventuale riferimento a schede, tempi e luoghi nei quali devono essere eseguite le operazioni di manutenzione.

Nella richiesta d'offerta è opportuno precisare che prima di eseguire importanti lavori di manutenzione dovranno essere previsti uno o più sopralluoghi da parte del personale destinato alla manutenzione, con la presenza del Preposto ai lavori (PL) e del Responsabile dell'impianto (RI) al fine di prendere visione dell'impianto, della documentazione, di predisporre i piani di manutenzione e perfezionare tutti i rapporti che dovranno essere previsti nel contratto.

Nella richiesta di offerta, infine, appare opportuno richiamare alla ditta appaltatrice quanto segue:

- i riferimenti di Legge e le norme tecniche (CEI e UNI);
- il divieto (o la possibilità) di fare ricorso al sub-appalto;
- i criteri per definire i prezzi dei componenti elettrici non previsti e non prevedibili ma eventualmente necessari per interventi di manutenzione, ampliamenti, trasformazioni e le quotazioni della relativa manodopera con riferimento a listini ufficiali ad esempio: CCIAA Milano, DEI, ecc.;
- il tipo di manutenzione richiesta (ordinaria, straordinaria, correttiva o di necessità, preventiva, migliorativa, ecc);
- le modalità per la consegna della dichiarazione di conformità nei casi ove prevista
- l'obbligo alla riservatezza sulle informazioni di cui la ditta appaltatrice viene a conoscenza durante il lavoro;
- l'obbligo del risarcimento dei danni, da chiunque causati, al danneggiato;
- l'eventuale obbligo alla stipula di una assicurazione, da parte della ditta appaltatrice, per il risarcimento di eventuali danni arrecati al Comune di Carnate durante il lavoro.

Il contratto di manutenzione

Il contratto di manutenzione, fermo restando quanto detto a proposito delle clausole giuridiche ed economiche, è opportuno contenga alcune clausole specifiche relative al campo della manutenzione elettrica dei componenti e dell'impianto.

Generalità

È opportuno che il contratto presenti una premessa che contenga l'esposizione sintetica, ma completa, delle finalità che le parti intendono assumere, secondo le successive clausole che rappresentano la disciplina articolata e dettagliata del contratto. La manutenzione, per la sua complessità e per gli interventi d'urgenza che si rendono necessari e che non sono sempre prevedibili, richiede l'inserimento nel contratto di una serie di riferimenti tecnici ed economici che permettano di affrontare le varie situazioni limitando pericolosi spazi d'incertezza nella gestione del contratto.

Nel contratto è pertanto opportuno precisare, ad esempio, se gli interventi sono finalizzati solo alla sicurezza delle persone, animali e cose o anche alla conservazione dell'efficienza dell'impianto. Inoltre appare opportuno precisare il tipo di manutenzione scelta (correttiva o di necessità, preventiva, controllata, ecc.) tenendo presente che esiste una notevole differenza tra i vari tipi di intervento ed è opportuno indicare se è prevista la sola manutenzione ordinaria o anche quella straordinaria.

Gli obblighi di legge

Nel contratto è opportuno includere tutti gli aspetti delle prestazioni i cui adempimenti sono dovuti per legge. Si ricorda che la manutenzione deve essere realizzata a regola d'arte sia per quanto riguarda le prescrizioni tecniche (Norme CEI), sia per il pieno rispetto delle procedure di sicurezza, sia per quanto riguarda la tutela della sicurezza dei lavoratori (D.Lgs 81/2008). A tal riguardo si ritiene opportuno che nel contratto venga espressamente indicato che nel caso in cui durante l'esecuzione delle opere di manutenzione si riscontrino o vengano introdotte situazioni di pericolo per i lavoratori ed i cittadini, ed il responsabile della situazione di rischio (appaltante o appaltatore) si rifiuti eseguire gli opportuni interventi di messa in sicurezza delle apparecchiature e impianti, il contratto di manutenzione si intende risolto.

Scelta della ditta appaltatrice

Il committente deve scegliere una ditta di manutenzione provvista dei requisiti tecnico professionali previsti dalla Legge e dotata di personale in possesso delle caratteristiche di professionalità, tenuto conto delle prestazioni che deve erogare, indicate nella Norma CEI 11-27/1. Inoltre il possesso dei requisiti di

garanzia della qualità da parte della ditta appaltatrice, secondo la Norma UNI EN ISO 9000 e CEI 0-6, è opportuno venga considerata e valutata come titolo preferenziale nell'aggiudicazione del lavoro. Giusto rilevare però che i requisiti formali, di per sé, non offrono una garanzia assoluta del buon esito del servizio di manutenzione ma il rispetto delle procedure previste dalla legislazione vigente e dalla normativa tecnica esistente può certamente costituire una dimostrazione di diligenza la cui assenza potrebbe far ipotizzare, per il committente comune di Carnate, un reato di tipo colposo per "culpa in eligendo".

Sopralluogo preventivo

Prima della stipula del contratto di manutenzione appare molto importante l'effettuazione di un sopralluogo in modo da valutare preventivamente lo stato di conservazione degli impianti, la consistenza dei lavori, l'esistenza della documentazione e/o degli altri dati necessari, le difficoltà di accesso alle varie apparecchiature, le difficoltà di espletamento del servizio, i rischi che i lavori comportano, ecc. Di pari importanza appare il controllo del corretto funzionamento degli impianti verificando l'esistenza di eventuali anomalie (riscaldamenti superiori alla norma, cadute di tensione eccessive, esistenza di correnti di impiego superiori a quelle rispondenti ai dati di progetto almeno per gli utilizzatori più significativi, ecc.). Per tali ragioni è opportuno che i sopralluoghi vengano fatti durante il normale funzionamento degli impianti di illuminazione ed in particolare nei punti critici dell'impianto stesso (ad es. presso il quadro IP di comando).

Il sopralluogo, invece, purtroppo, di solito rappresenta un atto formale espletato all'inizio della trattativa che deve procedere alla assegnazione della manutenzione degli impianti. Da quanto esposto appare evidente che esso dovrebbe essere ripetuto in fase di prescelta o trattativa finale con un maggiore approfondimento al fine di procedere ad una corretta valutazione del tipo di impegno necessario.

Modalità e tempi previsti per gli interventi di manutenzione

Nel contratto è opportuno definire il tipo di manutenzione con i relativi i tempi di intervento richiesti anche per gli eventuali interventi aggiuntivi. E' opportuno definire se è richiesta la reperibilità in termini di disponibilità nei giorni lavorativi, nei giorni festivi, in orario serale, notturno, in termini di

tempo tra il ricevimento della richiesta di intervento (chiamata) e l'arrivo sul posto stabilito. Inoltre si devono definire le procedure di chiamata, il numero delle persone reperibili e le relative gerarchie e responsabilità nello svolgimento degli interventi, i nominativi di riferimento del Comune di Carnate in/fuori orario d'ufficio.

Interventi di manutenzione

Nel contratto devono essere definiti gli interventi da eseguire utilizzando possibilmente schede o programmi computerizzati appositamente predisposti. Le schede allegate al presente Piano sono esempi di carattere generale e possono essere personalizzate e adattate alle caratteristiche dei vari interventi previsti. Nel contratto devono essere indicati gli interventi di tipo generico e gli eventuali interventi di specialisti (in particolare nel caso di adozione di nuove tecnologie a LED o alla installazione dei dispositivi di regolazione del flusso luminoso).

Programmi di manutenzione (piani di lavoro)

Nel contratto è opportuno prevedere i programmi di intervento dettagliati o programmi "tipo" adattabili alle varie situazioni previste, di cui si forniscono alcune schede "tipo". Nel programma degli interventi è opportuno inserire tutte le operazioni da eseguire prima della messa fuori tensione degli impianti oggetto dell'intervento di manutenzione.

Fornitura dei componenti

Nel contratto è opportuno che venga precisato quali componenti devono essere forniti dal manutentore con quali modalità e prezzi con riferimenti a "listini prezzi" ufficiali oppure listini prezzi di grossisti di materiale elettrico o delle case costruttrici dei componenti, che dovranno essere conformi alle Norme di prodotto, e, ove ne ricorrano gli estremi, muniti di marcatura CE (minimo) o preferibilmente IMQ (o equivalente).

Rapporti degli interventi realizzati

Nel contratto di manutenzione è opportuno indicare che gli interventi di manutenzione devono essere registrati su documentazione cartacea o, meglio, su supporto informatico. I rapporti devono essere, per quanto possibile,

dettagliati, devono indicare le operazioni fatte, devono riportare le eventuali anomalie o i guasti riscontrati ed annotare, quando possibile, le relative cause.

Durata del contratto a imprese esterne

Al fine di ottimizzare le risorse impiegate nella conoscenza degli impianti e includere in un ciclo di manutenzione le verifiche periodiche, si consiglia che la durata del contratto non sia inferiore a tre anni.

Un ulteriore argomento di interesse ed attenzione per una corretta gestione del servizio IP è quello relativo alla Prevenzione degli infortuni.

Prevenzione degli infortuni nei lavori di manutenzione

Come tutti gli altri lavori, le attività di manutenzione sono tutelate, per quanto riguarda la prevenzione degli infortuni, dalla legislazione antinfortunistica esistente. In questo caso, però, alla valutazione dei rischi generali (cadute in piano o dislivello, incidente stradale, ecc.) occorre aggiungere i rischi relativi alla specificità del lavoro elettrico. Quindi, nel pianificare l'attività, oltre ai provvedimenti antinfortunistici generali occorre mettere in atto anche i provvedimenti tipici relativi al rischio elettrico (rischio di elettrocuzione in primis).

Coordinamento della prevenzione degli infortuni

Tutte le disposizioni relative alla sicurezza dei lavori di manutenzione afferiscono alla competenza del preposto ai lavori. Ma, essendo gli addetti alle operazioni di manutenzione soggetti, ai rischi dei siti presso i quali si esegue il lavoro, l'attività di prevenzione degli infortuni per i rischi elettrici deve essere coordinata con l'attività di prevenzione degli infortuni per i rischi generali. Quando i lavori vengono svolti da un servizio di manutenzione interno alla azienda sarà sufficiente che il preposto ai lavori elettrici si coordini con il Responsabile del servizio di prevenzione e protezione; quando i lavori vengono svolti da una ditta esterna, o da un lavoratore autonomo, il committente deve rispettare gli obblighi relativi all'articolo 26 del decreto legislativo 81/2008 (es. predisposizione DVR).

Valutazione del rischio

Generalità

Com'è noto il rischio, in generale, è definito come il prodotto della probabilità che si manifesti un evento dannoso per l'ampiezza del danno che ne deriva, secondo la formula:

$$R = F * C * D * P$$

dove :

R è il rischio;

F è la frequenza di ripetizione dell'evento indesiderato;

C è la probabilità che dall'evento derivi un danno;

D è la ampiezza del danno;

P è probabilità dell'evento dannoso.

Per valutare la probabilità che si manifesti un evento dannoso occorre conoscere i fattori di rischio e per valutare le conseguenze dell'evento occorre conoscere le condizioni al contorno del fenomeno (ambiente, persone coinvolte, tipo di conseguenze, ecc.).

La Norma CEI 11-48, definendo il rischio elettrico, riconduce la definizione generale all'ambito più circoscritto dell'elettrotecnica definendo rischio elettrico il rischio di infortunio causato da un impianto elettrico. In presenza del rischio elettrico, dunque, la probabilità di infortunio, cioè la probabilità che si verifichi l'evento dannoso e l'entità del danno conseguente, dipendono da diversi fattori. Di seguito se ne ricordano alcuni: tipo di guasto, conseguenze che possono derivare dalla mancanza dell'energia elettrica, tipo di fenomeno, valore della corrente, durata dell'evento, tipo di ambiente nel quale si manifesta l'evento, ecc.

Nel seguito si forniscono, a titolo di esempio, alcuni elementi che consentono di valutare il rischio elettrico.

Sorgenti o fattori di rischio

Per la valutazione del rischio connesso con gli impianti elettrici è necessario partire dalla individuazione delle sorgenti o fattori di rischio. Due sono, sostanzialmente, i fattori di rischio da considerare: i rischi da azione diretta e quelli da azione indiretta.

Rischi da azione diretta

I rischi da azione diretta possono così schematizzarsi:

- contatti diretti (contatto con parti attive in tensione);
- contatti indiretti (contatto con masse in tensione a causa di un guasto);
- contatti con masse estranee (rischi per tensioni trasferite e con gradienti di potenziale pericolosi);
- contatti con parti soggette a tensioni indotte o a sovratensioni di origine atmosferica.

Rischi da azione indiretta

I rischi da azione indiretta possono, indicativamente, essere connessi alle sorgenti di seguito riportate (se ne elencano solo alcuni, più ricorrenti):

- esposizione ad archi elettrici;
- esposizione ad eventi dannosi originati da sovraccarichi, temperature elevate, ecc.;

La valutazione del danno

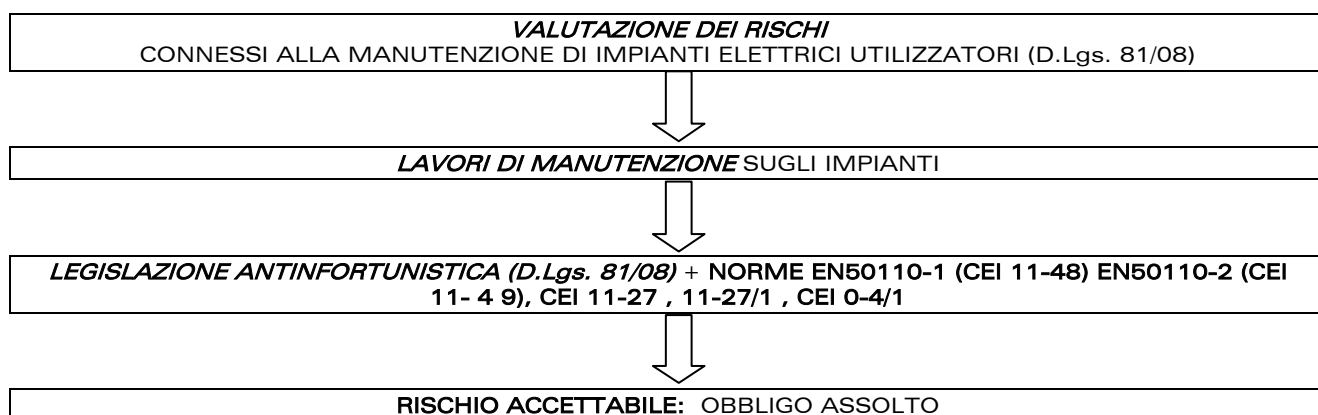
La valutazione dell'entità del danno, intesa come stima delle conseguenze dell'evento dannoso, va fatta esaminando tutte le possibili interazioni che possono aversi fra l'evento ed i fenomeni ad esso collegati. A tal fine occorre, dunque, considerare almeno:

- le conseguenze fisiche di danno alle persone;
- le caratteristiche dell'ambiente;
- le conseguenze economiche dell'evento.

Normativa tecnica di riferimento

Premessa

Effettuata la valutazione dei rischi connessi con le attività di manutenzione, per poter svolgere il lavoro in condizione di rischio accettabile, occorre organizzare il lavoro secondo le indicazioni riportate dalle norme tecniche applicabili al riguardo. Si ricorda che l'applicazione delle prescrizioni contenute nelle Norme CEI garantisce la realizzazione di impianti a regola d'arte e che quindi gli impianti realizzati a Norme CEI, se correttamente interpretate ed attuate, devono essere considerate in possesso di un livello di sicurezza accettabile. Di conseguenza osservare le Norme CEI significa anche soddisfare la procedura di valutazione del rischio; la figura seguente, riassume quanto detto.



Segnaletica di sicurezza

Si riportano infine i simboli relativi alla segnaletica di sicurezza e/o di salute sui luoghi di lavoro di cui al D.Lgs. 81/2008 (allegato XVV).



Schede per Manutenzione (alcuni esempi)

Si allegano alcune schede a supporto dell'attività di gestione degli impianti IP che potrebbero essere inserite nel piano di manutenzione.

Località denominazione impianto/opera

Piano di manutenzione n°. Scheda n°. Data

SCHEDA DI MANUTENZIONE

(Nota: per la compilazione della scheda vedere legenda sul retro)

Tipo di componente elettrico: **APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE - N°.....**

Costruttore.....

Luogo e data di installazione.....

¹ Modalità d'installazione.....

² Condizioni ambientali.....

³ Altre sollecitazioni esterne.....

⁴ Varie.....

8	5	6	7			
Richiesta del Committente	esito intervento		periodicità	tipo di manutenzione	ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE (Descrizione degli interventi)	NOTE
	positivo	negativo				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Pulizia interna ed esterna dello schermo	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Pulizia interna dell'apparecchio	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Verifica a vista dello stato della struttura dell'apparecchio compreso l'eventuale schermo	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Verifica a vista dello stato dei vari componenti	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Verifica dello stato dei conduttori compreso i conduttori di alimentazione	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Verifica del serraggio di tutte le connessioni	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Verifica della continuità elettrica del conduttore di protezione	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Sostituzione delle lampade se hanno superato il periodo di vita previsto	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Verifica della regolare accensione dell'eventuale gruppo autonomo di emergenza e/o di sicurezza al mancare dell'alimentazione normale	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Controllo del tempo di scarica per gli apparecchi con gruppo autonomo di emergenza minuti.....	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Verifica della temperatura nelle condizioni normali di esercizio	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Verifica efficienza dell'eventuale starter	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Verifica delle eventuali ossidazione, segni di surriscaldamento dei morsetti	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Indagine relativa ad eventuali problemi sorti durante il periodo di funzionamento	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Verifica del serraggio delle viti della morsettiera arrivo e partenza condutture	
					⁹ Anomalie riscontrate <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI se SI elencarle nel retro scheda	
					¹⁰ Interventi sulla base delle schede dei vari componenti e apparecchiature	
					¹¹ File o indicazioni relative all'archivio della scheda.....	

Data..... Firma dell'operatore..... visto/approvato.....

Scheda apparecchi di illuminazione

Località denominazione impianto/opera

Piano di manutenzione n°. Scheda n°. Data

SCHEDA DI MANUTENZIONE
(Nota: per la compilazione della scheda vedere legenda sul retro)

Tipo di componente elettrico: LINEA BT IN CAVO - N°

Costruttore.....

Luogo e data di installazione.....

¹ Modalità d'installazione.....

² Condizioni ambientali.....

³ Altre sollecitazioni esterne.....

⁴ Varie.....

8	5		6	7	
Richiesta del Committente	esito intervento		tipo di manutenzione	ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE (Descrizione degli interventi)	NOTE
	positivo	negativo			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Pulizia di carattere generale con eliminazione di eventuali strati di polvere o sudiciume depositati sul cavo	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Verifica dell'esistenza di targhe di identificazione e la possibilità di leggerle	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Verifica a vista del buono stato di conservazione dei sostegni e delle loro condizioni di posa e dei eventuali cartelli di segnalazione	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Verifica a vista dello stato di conservazione delle eventuali fascette dei cavi	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Verifica a vista dello stato di conservazione dei ganci, staffe, collari, ecc., dell'ammarro e sostegno delle funi	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Verifica a vista della eventuale catenaria	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Accertamento mediante esame a vista dello stato di conservazione degli isolanti. Verifica presenza di fessurazioni o lesioni delle guaine e degli isolanti e di eventuali danneggiamenti, accertarne la causa: esempio roditori, volatili, ecc.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Sostituzione degli elementi di sostegno delle funi e/o dei cavi deteriorati	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Sostituzione dei cavi deteriorati	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Sostituzione dei capicorda e dei morsetti deteriorati	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Verifica delle protezioni contro i sovraccarichi e cortocircuiti	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Eliminazione delle cause di danneggiamento, esempio: derattizzazione, repellenti, protezioni, impedimenti, ecc.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Verifica del serraggio delle connessioni ai morsetti dei componenti collegati, con particolare attenzione a quelli più soggetti a riscaldamento e vibrazioni	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Interventi con le schede del/dei: cavi, tubazioni, funi, ecc.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			⁹ Anomalie riscontrate <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI se SI elencarle nel retro scheda	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			¹⁰ file o indicazioni relative all'archivio della scheda.....	

Data..... Firma dell'operatore..... visto/approvato.....

Scheda linee BT

Località denominazione impianto/opera

Piano di manutenzione n°. Scheda n°. Data

SCHEDA DI MANUTENZIONE

(Nota: per la compilazione della scheda vedere legenda sul retro)

Tipo di componente elettrico: **QUADRO CON CONTATTORI /AVVIATORI - N°**

Costruttore.....

Luogo e data di installazione.....

¹ Modalità d'installazione.....

² Condizioni ambientali.....

³ Altre sollecitazioni esterne.....

⁴ Varie.....

8	5	6	7
Richiesta del Committente	esito intervento positivo negativo	periodicità tipo di manutenzione	ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE (Descrizione degli interventi)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Pulizia di carattere generale compreso contattori, interruttori, ecc. e relative connessioni
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Verifica dell'esistenza della targa del quadro
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Verifica dell'esistenza della targa su ogni contatore, interruttore, apparecchiatura di comando e segnalazione, ecc. e la possibilità di leggibilità
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Verifica della corrispondenza tra quanto indicato sulla targa indicatrice del circuito e l'effettivo circuito alimentato, (motore, apparecchiatura, ecc.)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Verifica del buono stato di conservazione degli involucri e della carpenteria
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Verifica della presenza di tracce di scariche elettriche superficiali
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Verifica della taratura dei relè termici e delle protezioni in generale contro i sovraccarichi e cortocircuiti
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Verifica del funzionamento degli eventuali blocchi elettrici e/o meccanici
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Verifica del serraggio di tutte le connessioni di potenza e dei circuiti ausiliari
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Verifica della continuità del collegamento all'impianto di terra dei conduttori di protezione
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Verifica dei contatti, interruttori, apparecchiature varie sulla base delle indicazioni contenute nel libretto di manutenzione del costruttore
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Verifica del funzionamento mediante manovre d'apertura e chiusura dei contattori
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Verifica di tracce di surriscaldamento dei componenti interni
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Verifica del funzionamento, delle apparecchiature ausiliarie (lampade segnalazioni, pulsanti, selettori, relè, ecc.)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Verifica del ronzio della bobina dei contattori e pulizia del nucleo magnetico
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Interventi sulla base delle schede di apparecchiature ausiliarie
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Verifica delle eventuali ossidazioni, segni di surriscaldamento, perforazioni, cavitazioni, ecc. dei contatti dei contattori
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Verifica della presenza di tracce di carbonizzazione e incrinature sulle camere d'arco
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Altri interventi con le schede dei/dei contattori e/o altre apparecchiature
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		⁸ Anomalie riscontrate <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI se SI elencarle nel retro scheda
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		¹⁰ File o indicazioni relative all'archivio della scheda.....

Data..... Firma dell'operatore..... visto/approvato.....

Scheda quadri

TERMINOLOGIA

In questi ultimi anni le leggi e le normative introdotte nel campo della gestione e manutenzione, hanno fornito definizioni precise della terminologia adottata in materia, come nel seguito descritte.

La **gestione** degli impianti si esplica attraverso attività complesse quali:

- **la conduzione**
- **l'esercizio**
- **la manutenzione**

e costituisce un insieme di attività finalizzate al mantenimento di determinati livelli predefiniti di sicurezza, affidabilità e durata di un impianto ed all'ottimizzazione dei costi di esercizio.

La **conduzione** rappresenta l'insieme delle responsabilità, delle competenze e degli atti diretti al mantenimento in esercizio degli impianti.

Nella conduzione rientrano attività quali l'accensione, il controllo delle prestazioni dei singoli componenti e dell'impianto nel suo insieme in esercizio, fino al successivo spegnimento.

L'**esercizio** comprende tutte le attività lavorative necessarie al funzionamento di un impianto elettrico. Tali attività comprendono sia le azioni di manovra, di controllo, di verifica e di manutenzione sia i lavori elettrici e non elettrici.

La **manutenzione** è articolata in attività tecniche e amministrative volte a mantenere o riportare un componente dell'impianto nelle condizioni in cui possa soddisfare le relative prescrizioni ed effettuare le funzioni richieste.

In particolare, la **manutenzione ordinaria** prevede interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso degli impianti o a far fronte a eventi accidentali ma che comunque non modifichino la struttura essenziale degli impianti o la loro destinazione d'uso.

Un esempio tipico di manutenzione ordinaria è rappresentato dalla sostituzione di piccole apparecchiature di impianto, le cui avarie, usure, obsolescenze siano facilmente riconoscibili con altre di caratteristiche equivalenti.

Il **censimento** e la **catalogazione** degli impianti è da considerarsi come attività propedeutica alla pianificazione della manutenzione programmata – preventiva.

L'individuazione degli "oggetti" della manutenzione è infatti condizione essenziale per razionalizzare l'uso delle risorse umane e tecnologiche.

I sistemi di manutenzione, in accordo alle norme UNI 9910 e 10147, sono i seguenti:

1. manutenzione "a guasto" (correttiva);

2. manutenzione preventiva suddivisa in:

- manutenzione ciclica
- manutenzione predittiva
- manutenzione secondo condizione
- manutenzione migliorativa
- manutenzione produttiva

1- La **manutenzione correttiva "a guasto"** si esegue a seguito della rilevazione di un'avaria o quando le prestazioni di un componente dell'impianto scendono al di sotto di un prefissato livello minimo ed è volta a riportare un componente nello stato in cui esso possa eseguire una funzione richiesta. La politica di manutenzione "a guasto" si può convenientemente adottare per interventi in aree non critiche, intendendo per tali le aree che consentono accessi facilitati per le attività di manutenzione e non costituiscono situazioni di pericolo per l'utenza.

2- La **manutenzione preventiva** consiste nell'eseguire un insieme di interventi ad intervalli predeterminati o in accordo a criteri prescritti, con la finalità di ridurre la probabilità di guasto o la degradazione del funzionamento di un'entità. Lo scopo principale di questo tipo di manutenzione è di assicurare la piena disponibilità dell'impianto e di ottimizzare la gestione delle risorse necessarie per eseguire gli interventi previsti. Tale manutenzione prevede le seguenti attività:

Manutenzione ciclica

manutenzione preventiva periodica in base ai cicli di utilizzo predeterminati. E' un tipo di manutenzione programmata (vedi 191.07.10 della UNI 9910) in cui

il piano temporale si esprime in funzione dei cicli di utilizzo più appropriati (tempi di funzionamento, chilometri, ecc.).

Manutenzione predittiva

manutenzione, a carattere preventivo, effettuata a seguito dell'individuazione e della misurazione di uno o più parametri e dell'extrapolazione secondo i modelli appropriati del tempo residuo prima del guasto.

Manutenzione secondo condizione

manutenzione preventiva subordinata al raggiungimento di un valore limite predeterminato (ad esempio un certo numero di scatti degli interruttori di protezione dell'impianto).

Manutenzione migliorativa

essa consiste, secondo la norma UNI 10147, nell'insieme delle azioni di miglioramento o di piccola modifica che non incrementano il valore patrimoniale dell'entità. La suddetta norma si riferisce, da ultimo, al concetto di manutenzione produttiva, cioè l'insieme delle azioni volte alla prevenzione, al miglioramento continuo ed al trasferimento di funzioni elementari di manutenzione al conduttore dell'impianto, avvalendosi del rilevamento di dati e della diagnostica sull'entità da mantenere.

Manutenzione produttiva

essa si espleta in una serie di azioni volte alla prevenzione, al miglioramento continuo ed al trasferimento di funzioni elementari di manutenzione al conduttore dell'entità, avvalendosi del rilevamento di dati e della diagnostica sull'entità da mantenere.

La manutenzione ha assunto negli ultimi anni una connotazione ed un valore particolare, con un cambiamento nel significato classico che ad essa veniva attribuito.

In passato, infatti, la manutenzione veniva intesa come una attività essenzialmente operativa, condotta in un dato momento prefissato nel tempo, o eventualmente periodico, limitato ad un particolare componente del sistema o ad un sottosistema.

Attualmente essa viene considerata come un processo, all'interno del quale vengono continuamente monitorate e corrette tutte quelle azioni che hanno

come obiettivo il mantenimento o il ripristino delle migliori condizioni di esercizio di un impianto.

Riconsiderando l'attività di manutenzione secondo questa nuova ottica, assume dunque particolare importanza la creazione di un **Modello Gestionale Manutentivo**, che interessi in primo luogo le attività di manutenzione ordinaria e programmata-preventiva degli impianti, al fine di garantire efficacia ed efficienza delle risorse impiegate nell'esecuzione delle attività, il corretto funzionamento, l'allungamento della vita utile e il mantenimento in condizioni di piena efficienza degli impianti.

Condizione necessaria per lo sviluppo e l'individuazione di tale modello e della struttura organizzativa adeguata, è la conoscenza della consistenza, delle caratteristiche e delle condizioni relative allo stato di fatto degli impianti di illuminazione comunali; di conseguenza, assume particolare importanza la rilevazione puntuale (censimento) degli stessi.

Per realizzare il censimento degli impianti in modo efficace e puntuale si suggerisce quanto segue:

- ispezione ed identificazione dei singoli elementi costituenti l'impianto (inclusa l'accurata valutazione dello stato di conservazione degli stessi) e compilazione di apposite schede di rilevamento;
- trasferimento dei dati rilevati, in forma tabellare (excel, access, ecc.) e rappresentazione degli stessi su planimetria formato dwg (Autocad);
- individuazione delle criticità a valle dell'analisi dei dati;
- definizione degli obiettivi progettuali (per futuri ampliamenti ad esempio).

Il database dovrà essere sempre aggiornato in occasione di ogni tipo di intervento sugli impianti, ordinario o straordinario; ogni due anni, a partire dal secondo anno di gestione, potrà essere effettuato un campionamento casuale semplice in base al quale si sottoporranno a verifica l'1%-3% dei record presenti nella banca dati; qualora venisse riscontrata una incongruenza tra dati registrati e dati rilevati superiore al 20-30%, il database verrà sottoposto a misure correttive.

Il Censimento degli impianti di illuminazione, ha inizio dall'analisi della documentazione ad oggi esistente presso il Comune di Carnate sulla base dei dati propri e di quelli forniti da EnelSole. Tali informazioni dovranno popolare la base dati informatizzata su cui verranno effettuate tutte le successive attività.

Il sistema dovrebbe accettare qualsiasi tipo di formato file vettoriale (DXF, DWG, ecc.); le cartografie vettoriali dovranno essere caricate nel sistema mediante digitalizzazione ed in seguito aggiornate.

Le caratteristiche di un sistema evoluto offre nuovi importanti vantaggi quali ad esempio: base per la creazione di nuovi livelli informativi (esigenze diverse legate alla particolarità di alcune zone: ad es. zone pedonali, vincoli di traffico, area mercato, aree parcheggi, area stazione ferroviaria, zone a rischio particolari, ecc.); costante aggiornamento dei dati presenti sulla base cartografica; aggiornamento quotidiano di situazioni contingenti legate per esempio a lavori in corso, cantieri, manifestazioni, ecc.

Elementi principali del database sono riconducibili ai seguenti elementi: edifici, strade, punti di alimentazione, quadri di comando, linee di alimentazione, complessi illuminanti, ecc.

Il sistema cartografico integrato con il database (contenente le caratteristiche tecniche) e l'eventuale sistema di telecontrollo potrebbe sicuramente garantire una maggiore efficacia nella gestione del servizio specie in situazioni di emergenza dove è fondamentale intervenire rapidamente e conoscere in tempo reale l'esatta parte di impianto sede di guasto.

Sul mercato sono oggi disponibili diverse proposte di catalogazione informatizzata degli impianti in grado di soddisfare qualsiasi esigenza dal comune di piccole dimensioni alla città.

MANUTENZIONE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Nella tabella seguente illustriamo le principali criticità ed anomalie cui possono essere soggetti gli apparecchi di illuminazione, siano essi stradali, proiettori, da arredo urbano, ecc.

E' importante sottolineare l'importanza della pulizia e della manutenzione del vano ottico degli apparecchi di illuminazione, attività che sarà effettuata in occasione di ogni ricambio lampade, utilizzando specifici prodotti chimici non aggressivi, allo scopo di mantenere inalterate nel tempo (il più a lungo possibile) le caratteristiche prestazionali dell'impianto.

CRITICITA'	COMPONENTE	CRITICITÀ	
	Sistema di fissaggio dell'apparecchio su palo/braccio	- Difettosità del sistema di serraggio - Corrosione metallica - Errato orientamento apparecchio sulla strada	
	Vano ottico delle armature/proiettori, ecc.	- sporczia, opacizzazione delle coppe, ossidazione riflettore	
	Sistema di chiusura delle armature/proiettori, ecc.	- difettosità del sistema di chiusura - degradazione delle guarnizioni e conseguente riduzione del grado di protezione nominale IP	
ISPEZIONI	Tipo ispezione	Periodicità	Risorse impiegate
	Verifica del fissaggio degli apparecchi ai bracci o sostegni	In base alla periodicità del ricambio lampade	Formazione tipo A
	Verifica dell'inclinazione del gruppo ottico rispetto alla sede stradale	In base alla periodicità del ricambio lampade	Formazione tipo A
	Verifica dello stato degli accessori elettrici interni (accenditore, alimentatore, condensatore, fotocellula, ecc.) e del cablaggio elettrico	In occasione di ogni ricambio lampade, a programma o su guasto	Formazione tipo A
	Verifica dell'integrità di vetri, globi, schermi, guarnizioni, ecc.	In base alla periodicità del ricambio lampade (di norma 2 anni)	Formazione tipo A
INTERVENTI	Intervento	Periodicità	Risorse impiegate e modalità di esecuzione
	Pulizia del vano ottico (coppa, riflettore, schermi, vetrerie, ecc.) e della brillantatura con appositi prodotti non corrosivi.	In occasione di ogni ricambio lampade, a programma o su guasto	Formazione tipo A

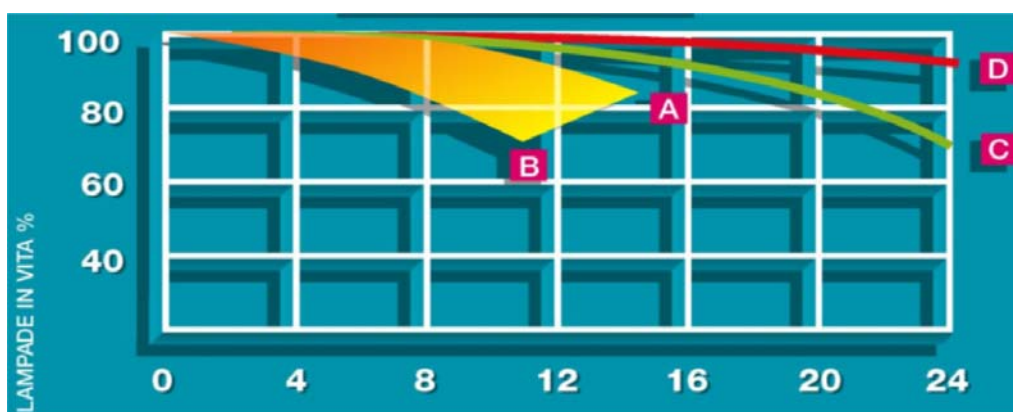
TABELLA : DISCIPLINARE DI MANUTENZIONE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

IL RICAMBIO DELLE SORGENTI LUMINOSE

Molto spesso, la mancanza di un opportuno programma di sostituzione delle lampade, comporta un duplice svantaggio: da una parte un disagio agli utenti in quanto gli interventi di sostituzione avvengono solo in conseguenza dei guasti con conseguente interruzione del servizio e dall'altra, una politica di sostituzione delle lampade molto sbilanciata a favore della manutenzione a guasto, comporta un utilizzo non razionale e non efficiente delle risorse impiegate nella manutenzione.

Per tali motivi, viene attribuita particolare importanza e cura alla programmazione di quest'attività.

La periodicità con cui vengono sostituite le lampade dipende naturalmente dalla vita media delle sorgenti luminose, ed è pertanto un dato caratteristico di ciascuna tipologia di lampade. La vita utile delle lampade dipende da numerosi fattori: l'effetto "specchio", lo scarso smaltimento di calore, il gruppo di alimentazione non idoneo, gli sbalzi della tensione di alimentazione. L'installazione di sistemi di regolazione del flusso luminoso, stabilizzando la tensione di rete, consentirebbe di prolungare la vita utile delle lampade fino a raddoppiarla, riducendo così i costi di manutenzione (per l'aumento della "vita programmata" delle lampade).



Il grafico qui raffigurato rappresenta un esempio, ricavato da esperienze sul campo, di come la vita media delle lampade sia inferiore a quella prevista in laboratorio (l'area fra A e B rappresenta i dati rilevati su impianti esistenti, in ascisse sono riportate le migliaia di ore di funzionamento, in ordinate la percentuale di lampade ancora efficienti; la linea C si riferisce ai dati previsti in laboratorio, la linea D a quelli rilevati sul campo in presenza del regolatore di

flusso); tale differenza è dovuta agli shock (di tensione, termici ed altro) subiti dalle lampade in normali condizioni di esercizio rispetto a quelle presenti in impianti in cui è presente un regolatore di flusso. Tali dispositivi inoltre garantiscono non solo un aumento della vita media delle lampade, ma anche livelli elevati di efficienza dell'utilizzo delle lampade stesse; il secondo grafico sotto riportato, mostra infatti tale effetto (la curva in basso è legata ad impianti senza regolatore, quella in alto ad impianti col regolatore; ancora una volta in ascissa sono riportate le migliaia di ore di funzionamento, in ordinata il flusso luminoso residuo delle lampade).



La regolazione del flusso luminoso consente quindi una buona gestione degli impianti, conseguendo un sensibile risparmio energetico e riducendo gli oneri di manutenzione.

La periodicità suggerita per la periodica sostituzione delle lampade, tenendo conto che sono previste minimo 4000 ore di funzionamento annue, è la seguente:

TIPO DI LAMPADA	PERIODICITÀ DI SOSTITUZIONE SENZA REGOLATORI DI FLUSSO
Lampade ad incandescenza	Ogni 1000 ore di funzionamento (3 mesi)
Lampade fluorescenti lineari	Ogni 8000 ore di funzionamento (2 anni)
Lampade fluorescenti compatte	Ogni 6000 ore di funzionamento (18 mesi)
Lampade a vapori di mercurio	Ogni 8000 ore di funzionamento (2 anni)
Lampade a luce miscelata	Ogni 8000 ore di funzionamento (2 anni)
Lampade a vapori di sodio alta pressione	Ogni 8000 ore di funzionamento (2 anni)
Lampade a vapori di sodio bassa pressione	Ogni 10000 ore di funzionamento (30 mesi)
Lampade ad alogenuri metallici (JM)	Ogni 6000 ore di funzionamento (18 mesi)
TIPO DI LAMPADA	PERIODICITÀ DI SOSTITUZIONE CON REGOLATORI DI FLUSSO
Lampade a vapori di sodio alta pressione	Ogni 12000 ore di funzionamento (3 anni)

TABELLA: PERIODICITA' RICAMBIO LAMPADE

Nota (*)

Giusto segnalare che, l'installazione dei regolatori di flusso su impianti con lampade ad alogenuri metallici non risulta conveniente.

RIPARAZIONE DEI GUASTI

Trattandosi di un servizio di pubblica utilità, occorre prestare particolare attenzione per le ripercussioni sulla sicurezza e sul servizio reso alla cittadinanza. Si suggerisce la creazione, ove non già esistente, di un apposito **"Servizio di ricezione delle segnalazioni di guasto"** (Call Center) operativo h 24 ed il conseguente **"Servizio di reperibilità e pronto intervento"**.

Scopo di questi Servizi sarà quello di garantire una corretta gestione delle segnalazioni di guasto, di norma provenienti dai cittadini. Alla ricezione della segnalazione, l'operatore provvederà a registrare i dati identificativi del chiamante (privato cittadino, personale delle forze dell'ordine, del Comune, ecc.), il suo recapito telefonico, Via e ubicazione dell'impianto/componente guasto, la tipologia e gli effetti del malfunzionamento segnalati (classificabile dall'operatore in un elenco di tipologie predefinite e quindi idonea ad una analisi statistica di routine) e definendone la priorità di intervento, secondo una griglia di criteri predefiniti. Inoltre registrerà la data e l'ora dell'inizio del guasto, la data e l'ora contrattualmente prevista per la risoluzione del guasto. Le modalità di gestione informatizzata del guasto prevedono in sintesi le seguenti fasi:

- Ricezione delle segnalazioni
- Generazione delle richieste di intervento per le squadre operative
- Gestione delle informazioni/reportistica per il comune di Carnate

Come prima evidenziato, i guasti devono essere gestiti secondo la “gravità” degli stessi. A scopo indicativo si propone una tabella che associa alle diverse tipologie di guasto, un indice numerico (da 1 a 3) che ne determina il grado di priorità di intervento. L’amministrazione potrà attribuire secondo proprie valutazioni un grado diverso da quello qui proposto come esempio.

DESCRIZIONE	GRADO DI PRIORITA’
PERICOLO DI CONTATTO DIRETTO CON PARTI DI IMPIANTO SOTTO TENSIONE.	1
PALO FORTEMENTE INCLINATO	1
PERICOLO DI CADUTA DI APPARECCHI ILLUMINANTI, O ALTRE PARTI DI IMPIANTO	1
QUADRO ELETTRICO DANNEGGIATO O CON SPORTELLO	1
LINEA DI ALIMENTAZIONE INTERROTTA	1
PALO ABBATTUTO O INSTABILE.	1
PORTELLA DEL PALO MANCANTE	1
APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE, BRACCIO O SUPPORTO PERICOLANTE	1
DIVERSI APPARECCHI DI ILLUM. NON FUNZIONANTI (AD ESEMPIO PIU’ DI DUE)	1
INTERA VIA SPENTA. INCROCIO SPENTO, AREE SENSIBILI AL BUIO, ECC .	1
PALO ED APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE ABBATTUTO	2
BRACCIO O MENSOLA INCLINATI	3
ARMATURA DANNEGGIATA	3
SINGOLA LAMPADA SPENTA	3

Nel caso di guasto con priorità **1**, l’operatore predisporrà immediatamente la procedura per la notifica del guasto alla squadra in reperibilità, altrimenti (guasti con priorità 2 o 3) l’operatore genererà una richiesta di intervento; in entrambi i casi verranno applicati i tempi di intervento indicati di seguito.

REPERIBILITÀ E PRONTO INTERVENTO

Il servizio di Reperibilità e Pronto intervento per rimozione di situazioni di pericolo deve essere attivo 24 ore su 24, 365 giorni l'anno:

Per situazioni di pericolo si intendono tutte quelle situazioni aventi grado di priorità 1 (si veda tabella precedente) e più in generale:

- intera strada al buio;
- parti in tensione accessibili;
- gravi problemi di sicurezza degli impianti;
- incendio di componenti d'impianto;
- sostegni pericolanti o abbattuti;
- situazioni che minacciano la pubblica incolumità.

Entro 5 minuti dalla registrazione della segnalazione, l'operatore del Call Center trasferirà la segnalazione di pronto intervento ai reperibili per la messa in sicurezza dell'impianto.

Al termine del lavoro, il reperibile comunicherà in tempo reale al C. Center l'esito dell'intervento, con il dettaglio dell'attività svolta in modo da consentire un reale aggiornamento del database.

Per il servizio di **Pronto Intervento** si ipotizza una formazione di reperibili attiva 24 ore su 24 tutto l'anno, compresi i giorni festivi; essa sarà composta da due operai specializzati, di cui 1 PES, dotati di mezzi ed attrezzature per mettere in condizioni di sicurezza l'impianto.

TEMPI DI INTERVENTO

Le tempistica di intervento costituisce un elemento fondamentale per la risoluzione immediata di tutte le situazioni di pericolo per la cittadinanza e in generale per la conservazione dell'impianto in perfetto stato di funzionalità ed efficienza.

A questo proposito l'impresa appaltatrice del servizio di gestione si potrà eventualmente avvalere non solo dell'esperienza acquisita nella gestione di servizi analoghi, ma anche della disponibilità di una sede operativa locale, che

permetterà una risposta ed una risoluzione tempestiva delle segnalazioni di pronto intervento e non.

A seguito della segnalazione del guasto sarà effettuato l'intervento di manutenzione occorrente per il ripristino della normalità entro 24 ore dalla ricezione della segnalazione. In caso di guasti su centri luminosi consecutivi, linee o quadri di comando, un primo intervento necessario per la ripresa del servizio, anche provvisoriamente, sarà effettuato entro 12 ore dal ricevimento della segnalazione.

Riepiloghiamo nella tabella che segue i tempi di intervento suggeriti per le principali tipologie di guasti:

Tipo Guasto	Tempi di intervento
Priorità 1	1 ora (Pronto Intervento)
Priorità 2	12 ore
Priorità 3	24 ore

MANUTENZIONE LINEE ELETTRICHE DI ALIMENTAZIONE (SOSTITUZ. COMPONENTI ELETTRICI)

Sono comprese nelle linee elettriche di alimentazione sia le dorsali che le derivazione per i singoli complessi illuminanti con i relativi componenti elettrici (alimentatori, condensatori, ecc.).

La tabella seguente riassume le principali attività ispettive che dovrebbero essere inserite nel contratto di servizio di manutenzione programmata – preventiva.

I controlli periodici di tutta la componentistica del sistema di distribuzione e alimentazione dei centri luminosi rivestono una particolare importanza perché possono prevenire possibili rischi elettrici derivanti da contatti con parti metalliche normalmente non in tensione e di possibili interruzioni del servizio. Tali situazioni potrebbero essere causate, infatti, dal deterioramento dell'isolamento dei conduttori elettrici, giunti, cassette di derivazione, ecc..

CRITICITA'	COMPONENTE	CRITICITÀ	
	Conduttori	deterioramento dell'isolamento elettrico:	
	Giunzioni, connessioni in linea	deterioramento dell'isolamento elettrico;	
	Cassette di derivazione (se presenti)	deterioramento dell'isolamento elettrico e difettosità dei contatti elettrici;	
ISPEZIONI	TIPO ISPEZIONE	PERIODICITÀ	RISORSE IMPIEGATE
	Verifica dei punti di derivazione alla base dei pali o nelle cassette di derivazione	2 anni	Formazione tipo A
	Verifica dello stato d'isolamento dei conduttori delle dorsali e delle derivazioni	2 anni	Formazione tipo A
	Verifica dello stato di conservazione delle cassette di derivazione, delle morsettiere e delle portelle dei pali	2 anni	Formazione tipo A
	Verifica dello stato di conservazione dei giunti, se ispezionabili	2 anni	Formazione tipo A
INTERVENTI	INTERVENTO	PERIODICITÀ	RISORSE IMPIEGATE E MODALITÀ DI ESECUZIONE
	Sostituzione cablaggi, cassette di derivazione, se ritenuti necessari dalle verifiche.	Secondo esito ispezione	Formazione tipo A

TABELLA: MANUTENZIONE LINEE ELETTRICHE DI ALIMENTAZIONE

MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di illuminazione esistente è stato costruito, di norma, in doppio isolamento (o isolamento rinforzato).

Nel caso si riscontrasse però, qualche situazione impiantistica diversa, si riportano alcune indicazioni relative agli impianti costruiti "con semplice isolamento (classe I)" e relativo impianto di messa a terra. L'impianto di messa a terra è prescritto dalla norma CEI 64-8 quale sistema di protezione dai contatti indiretti per impianti di tipo TT realizzati in classe I di isolamento. Come di consueto, indichiamo nella tabella seguente le attività necessarie per garantire nel tempo l'efficienza di questo sistema.

CRITICITA'	COMPONENTE	CRITICITA'	
	Conduttori	- rotture dovute ad usura e a sollecitazioni meccaniche;	
	Dispersori e morsetti di collegamento	- ossidazione delle connessioni ai conduttori; - corrosione dei dispersori	
ISPEZIONI	TIPO ISPEZIONE	PERIODICITÀ	RISORSE IMPIEGATE
	Esame a vista dello stato generale dell'impianto di terra	2 anni	Formazione tipo B
	Verifica del serraggio e dell'efficienza delle connessioni elettriche con l'impianto di terra	2 anni	Formazione tipo B
	Misura della resistenza di terra del dispersore mediante il metodo "volt-amperometrico"	5 anni	Formazione tipo B o C
	Verifica della continuità dei conduttori di terra e di protezione	2 anni	Formazione tipo B
INTERVENTI	INTERVENTO	PERIODICITÀ	RISORSE IMPIEGATE E MODALITÀ DI ESECUZIONE
	Sostituzione bulloni, morsettiere, conduttori ecc.	10 anni (indicativam.)	Formazione tipo B

TABELLA: MANUTENZIONE IMPIANTI DI TERRA

MANUTENZIONE QUADRI ELETTRICI BT DI ALIMENTAZIONE E COMANDO

Le attività di manutenzione interessano anche i possibili guasti dovuti al deterioramento dei dispositivi di sezionamento e manovra degli impianti di illuminazione pubblica (Quadri).

CRITICITA'	COMPONENTE	CRITICITA'	
	Armadi stradali in materiale isolante (vetroresina)	- usura e danneggiamento del telaio e dello sportello; - deterioramento dell'isolamento elettrico, nel caso di armadi in materiale isolante;	
	Dispositivi di protezione, sezionamento e manovra degli impianti di illuminazione pubblica	-obsolescenza dei dispositivi (interruttori differenziali, magnetotermici, contattori, ecc.); - ossidazione dei contatti elettrici con rischi conseguenti di arco elettrico;	
ISPEZIONI	TIPO ISPEZIONE	PERIODICITA'	RISORSE IMPIEGATE
	Verifica a vista dello stato di conservazione del telaio e degli sportelli degli armadi;	1 anno	Formazione tipo B
	Controllo anche mediante misura dei parametri elettrici dell'impianto (correnti di linea, fattore di potenza, potenza attiva e reattiva)	1 anno	Formazione tipo B
	Verifica stato di conservazione e valori di taratura dei dispositivi di accensione (interruttori crepuscolari, ecc.)	1 anno	Formazione tipo B o C
	Verifica dell'efficienza dei dispositivi di protezione differenziale, mediante prova diretta di funzionamento e dei dispositivi di protezione delle linee (magnetotermici, ecc.)	1 anno	Formazione tipo B
	Verifica dispositivi di inserzione automatica in caso di esistenza di impianti di rifasamento automatico.	1 anno	Formazione tipo B
	INTERVENTO	PERIODICITA'	RISORSE IMPIEGATE E MODALITÀ DI ESECUZIONE
INTERVENTI	Regolazioni, tarature.	Secondo esito ispezione	Formazione tipo B
	Eventuale modifica del cablaggio per riequilibrare i carichi sulle tre fasi.	1 anno	

TABELLA: MANUTENZIONE QUADRI ELETTRICI PER ILLUM. IN BT

MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DI REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO E DI TELECONTROLLO

Anche se al momento non sono presenti nel “parco apparecchi elettrici” del Comune di Carnate, indichiamo le principali misure di manutenzione previste, atte a prevenire possibili danni alle apparecchiature di controllo elettronico degli impianti IP, che potrebbero causare disservizi.

Tali interventi manutentivi, che potrebbero richiedere l'utilizzo di strumentazione e componentistica di ricambio particolare, verrà garantita anche attraverso appositi contratti di manutenzione che l'impresa appaltatrice del servizio di gestione stipulerà con ditte autorizzate dalle case produttrici.

CRITICITA'	COMPONENTE	CRITICITÀ	
	Armadi stradali	- usura e deterioramento del telaio e dello sportello;	
	Dispositivi di segnalazione, di allarme o di monitoraggio (se esistenti)	- difettosità di funzionamento; - deterioramento per usura;	
ISPEZIONI	TIPO ISPEZIONE	PERIODICITÀ	RISORSE IMPIEGATE
	Verifica integrità degli armadi stradali	1 anno	Formazione tipo B
	Verifica delle tarature dei parametri impostati (orologio, misure, ecc.)	1 anno	Formazione tipo B o C
	Verifica dello stato dei componenti e del funzionamento delle schede elettroniche;	1 anno	Formazione tipo B
	Verifica funzionamento interruttori e relè differenziali;	1 anno	Formazione tipo B
	Verifica dati registrati ed eventuali situazioni di malfunzionamento	1 anno	Formazione tipo B
	Verifica del sistema di trasmissione dati in remoto	1 anno	Formazione tipo B
INTERVENTI	INTERVENTO	PERIODICITÀ	RISORSE IMPIEGATE E MODALITÀ DI ESECUZIONE
	Sostituzione dei dispositivi di protezione, segnalazione, commutazione, ecc., qualora tali interventi risultassero necessari dalle verifiche.	Secondo esito ispezione	Formazione tipo B
	Pulizia interna delle bocchette e delle griglie di aerazione (da vegetazione, animali, ecc.)		

TABELLA: MANUTENZIONE REGOLATORI DI FLUSSO – TELECONTROLLO

MANUTENZIONE DEI SOSTEGNI

Per sostegni s'intendono: i pali in acciaio stradali e di arredo urbano, i bracci a parete, le mensole; la totalità di tali componenti saranno periodicamente oggetto di specifiche ispezioni e interventi di manutenzione. Particolare cura ed attenzione sarà dedicata al controllo dello stato di corrosione alla sezione d'incastro dei sostegni metallici.

Tali verifiche sono molto importanti in quanto il fenomeno della corrosione è particolarmente insidioso; una volta intaccato il sostegno può progredire sino alle estreme conseguenze senza alcun segno premonitore e determinare la caduta del sostegno stesso, spesso in presenza di vento anche debole. Il fenomeno corrosivo può essere rilevato facendo ricorso a diverse tecniche:

Misura della resistenza di polarizzazione

Spessimetro ad ultrasuoni

Spessimetro T- scan

Radiografia

Analisi chimico-fisica del sito e delle infrastrutture

Occorre effettuare rilevazioni di corrosione a campione dei sostegni tramite le prime due tecniche precedentemente indicate, attualmente considerate più efficaci, affidabili ed economiche fra quelle comunemente in uso. Tali metodologie di rilevazione forniranno elementi che indirizzeranno gli ulteriori interventi di manutenzione verso la sostituzione del sostegno o il recupero.

Nella tabella seguente, si riportano le indicazioni delle attività di ispezione e gli interventi periodici previsti nell'ambito della manutenzione programmata – preventiva.

CRITICITA'	COMPONENTE	CRITICITA'	
	Pali in acciaio verniciato / zincato	- corrosione in corrispondenza della sezione di incastro del palo.	
	Pali in cemento armato centrifugato e/o vibrato	- degradazione del materiale che costituisce lo strato superficiale del sostegno e progressiva corrosione del ferro che ne costituisce la struttura;	
	Bracci in acciaio installati a parete o su palo	- corrosione in corrispondenza delle zone di connessione e attacco ai sostegni o a parete e agli apparecchi d'illuminazione	
	Tesate	- corrosione delle funi di acciaio per apparecchi a sospensione.	
ISPEZIONI	TIPO ISPEZIONE / COMPONENTE	PERIODICITA'	RISORSE IMPIEGATE
	Verifica zincatura e protezione anticorrosiva / sostegni e bracci in acciaio zincato	2 anni	Formazione tipo C
	Verifica stato di corrosione / Sostegni in acciaio	2 anni	Formazione tipo C
	Verifica stabilità (e verticalità) / sostegni e bracci	2 anni	Formazione tipo C
	Verifica collegamenti di terra / Sostegni (se esistente)	2 anni	Formazione tipo C
INTERVENTI	INTERVENTO	PERIODICITA'	RISORSE IMPIEGATE E MODALITÀ DI ESECUZIONE
	Verniciatura / Sostegni e mensole	3-4 anni	Formazione tipo C Riferimenti per l'esecuzione: Procedura "Cicli di pitturazione"

TABELLA: CONTROLLO PERIODICO STATO DI CONSERVAZIONE SOSTEGNI

VERNICIATURA

La verniciatura è un'attività da eseguirsi, salvo quanto diversamente stabilito in contratto, a seguito di un'ispezione sugli impianti.

Preparazione delle superfici

Prima di procedere alla verniciatura, le superfici metalliche devono essere ripulite accuratamente dalla ruggine mediante raschiatura e/o spazzolatura con spazzola d'acciaio, o con trattamenti chimici (per esempio applicazione di convertitori, passivanti, primer o prodotti di lavaggio nel caso di superfici zincate nuove), od altri mezzi idonei.

Verniciatura

Le vernici devono essere applicate con idonei pennelli su superfici perfettamente asciutte e prive di umidità dovuta a condensa o nebbia. Salvo diverse prescrizioni relative ai prodotti impiegati, le verniciature possono essere eseguite solo a temperature superiori a 5° C ed in atmosfera con saturazione di umidità non superiore all' 85%. Se non diversamente previsto dai diagrammi di sovraverniciabilità dei prodotti impiegati presentati dall'Appaltatore, ogni mano di vernice deve essere perfettamente essiccata prima di procedere all'applicazione della successiva. Il colore della mano di fondo deve essere tale da differenziarsi notevolmente da quello degli strati successivi onde permettere un effettivo e facile controllo di ogni strato. Ogni strato di vernice deve essere steso uniformemente su tutta la superficie in modo che lo spessore risulti regolare, senza accumuli o formazioni di gocce. Gli elementi identificativi dei sostegni (targhette e/o etichette), cancellati o rimossi in relazione ai lavori effettuati, devono essere ripristinati dall'Appaltatore in conformità alle indicazioni che verranno fornite dal Comune. L'Appaltatore deve adottare tutte le precauzioni e i mezzi necessari per evitare spruzzi di vernice su materiali e/o mezzi circostanti, ogni traccia di vernice deve essere rimossa. Le vernici devono essere di norma fornite ed impiegate nei loro recipienti originali, muniti dei marchi o dei sigilli di garanzia, senza aggiunte incontrollate di diluenti.

Cicli di verniciatura

Se non disposto diversamente dal Comune., dovranno essere adottati i cicli di verniciatura nel seguito descritti:

CICLO A

Per superfici in ferro solo miniate oppure verniciate o zincate con corrosione elevata:

- pulizia a fondo mediante raschietti, spazzole metalliche, martelline, scalpelli, spatole, stracci, tela abrasiva e idonei solventi non grassi, in maniera che il ferro risulti esente da tracce di ruggine, grassi, sudiciume, ecc., e la vecchia vernice sia talmente ancorata al ferro da non compromettere il nuovo ciclo di verniciatura, con stuccatura di tutte quelle parti (giunti, piastre, ecc.) per le quali si renda necessario tale intervento;
- applicazione di una mano di pittura di fondo a base di resine oleofenoliche con spessore minimo del film secco pari a 30 micron;
- applicazione di una mano intermedia di pittura alchidica-clorocaucciù con spessore minimo del film secco pari a 30 micron;
- applicazione di una mano a finire di pittura alchidica-clorocaucciù con spessore minimo del film secco pari a 30 micron.

Spessore totale del ciclo a film secco: 90 micron.

CICLO B

Per superfici in ferro verniciate o zincate con corrosione scarsa:

- lavaggio con solventi non grassi nel caso di zincatura nuova; pulizia delle superfici come nel ciclo A nel caso di zincatura alterata;
- applicazione di una mano di pittura di fondo a base di resine epossidiche e/o poliammidiche con spessore minimo del film secco pari a 30 micron;
- applicazione di una mano a finire di pittura alchidica-clorocaucciù con spessore minimo del film secco pari a 30 micron.

Spessore totale del ciclo a film secco: 60 micron.

Caratteristiche e controllo dei prodotti impiegati

I prodotti impiegati devono essere conformi alle normative di legge vigenti in materia e fabbricati da Ditte qualificate a garantirne la qualità, le caratteristiche di protezione anticorrosiva, l'elasticità, la tenacità e l'inalterabilità dei colori sotto l'azione dei raggi ultravioletti e degli agenti atmosferici.

I prodotti che l'Appaltatore utilizza devono essere preventivamente approvati dal Comune che ha facoltà di verificare la rispondenza dei prodotti utilizzati alle caratteristiche dichiarate dall'Appaltatore mediante prelievi dei prodotti utilizzati. Tutti gli oneri per il prelievo dei provini, compresa la fornitura di idonei contenitori, e per le prove di laboratorio sono a carico dell'Appaltatore.

Se i prodotti utilizzati non sono conformi alle caratteristiche dichiarate dall'Appaltatore dovranno essere sostituiti e il Comune potrà disporre, a suo insindacabile giudizio, il rifacimento delle parti già eseguite.

Collaudo

Lo spessore degli strati di vernice è misurato mediante spessimetro meccanico ad incisione, dopo almeno 20 giorni dalla verniciatura. Le verifiche vengono eseguite con il metodo del controllo a campione su "unità di prodotto". Per ogni "unità di prodotto" verranno effettuate misure in punti diversi, a scelta del collaudatore, e precisamente: - in 3 punti diversi nel caso di sostegni; - in 2 punti diversi nel caso di paline e bracci. La verifica di ogni "unità di prodotto" è considerata negativa se anche in un solo punto lo spessore della mano di fondo o lo spessore totale delle rimanenti mani o lo spessore totale risultano inferiori ai valori prescritti. L'esito positivo della verifica "dell'unità di prodotto" dipende anche dal rispetto integrale delle prescrizioni impartite dal Comune nel corso dell'esecuzione dei lavori, nonché dall'assenza di altri difetti quali, ad esempio:

- affioramenti di ruggine;
- sfaldamento degli strati di vernice;
- viraggi di colore.

SMALTIMENTO RIFIUTI

Diverse categorie di materiali che vengono impiegati nei lavori di illuminazione pubblica o di risulta da lavori edili sono soggetti alle leggi in materia di smaltimento dei rifiuti.

Le principali tipologie dei rifiuti provenienti dalle operazioni di manutenzione possono essere suddivisi nelle seguenti categorie con i codici CER (codici europei del rifiuto) di cui all'allegato A del D.Lgs 22/1997 – "Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti pericolosi e 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CEE sugli imballaggi ed i rifiuti di imballaggio" (Decreto Ronchi):

TIPO RIFIUTO	CODICE CER	PROVENIENZA
Rifiuti costituiti da laterizi, calcestruzzo, spezzoni di palo in c.a.c., terre inerti, sottofondi stradali.	101303 170101 170102 170103 170104 170701 200301	Demolizione di pavimentazioni stradali o di manufatti edili. Prelievo di pali in c.a.c.
Rifiuti di ferro, acciaio, ghisa	120102 120101 160208 150104 170405 190108 190102 200105 200106	Prelievo di pali, bracci metallici, sospensioni, parti metalliche delle apparecchiature.
Spezzoni di cavo di rame ricoperto.	170401 170408 160199 160208	Prelievo e sfridi di cavi o spandenti di terra.
Apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici, rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi	160202 200124 110104 110401 110201	Prelievo di componenti dei quadri e degli apparecchi di illuminazione (escluse le lampade), giunti.
Lampade al Sodio ad alta pressione	160205	Prelievo di lampade
Lampade ai vapori di mercurio – tubi fluorescenti	200121	Prelievo di sorgenti luminose contenenti mercurio

I rifiuti verranno raccolti dalle squadre operative durante le operazioni di manutenzione e sostituzione, operando una prima differenziazione a monte del rifiuto e ponendo una particolare cura nella manipolazione delle lampade contenenti mercurio, collocandole in appositi contenitori stagni posti a bordo di ciascun mezzo.

A fine servizio, ciascun mezzo operativo provvederà al trasporto e deposito del materiale recuperato presso un centro di raccolta autorizzato alla raccolta differenziata di:

- rottami metallici;
- rottami apparecchiature elettriche;
- cavi elettrici;
- lampade contenenti mercurio e JM;
- lampade ai vapori di sodio.

I rifiuti così differenziati verranno inviati ad appositi impianti di smaltimento, dove verranno svolte le seguenti operazioni di smaltimento e riciclaggio:

ROTTAMI METALLICI	Separazione dei corpi non metallici, fusione metallurgica
ROTTAMI DI APPARECCHIATURE ELETTRICHE	Disassemblaggio e separazione dei componenti riutilizzabili
CAVI CON ANIMA IN RAME	Messa in riserva di rifiuti attraverso lavorazione meccanica (cesoiatura, triturazione, separazione magnetica, vibrovagliatura e separazione densimetrica) per l'asportazione del rivestimento; macinazione e granulazione della gomma per sottoporla ad operazioni di recupero; granulazione della frazione metallica per l'invio a fusione e recupero
TUBI FLUORESCENTI, LAMPADE CONTENENTI MERCURIO	Separazione delle parti non pericolose; pirotrattamento (separazione per via umida del mercurio)
LAMPADE AI VAPORI DI SODIO	Separazione delle carcasse; estrazione del sodio per il suo riutilizzo.

Per evitare impatti ambientali negativi potenzialmente dovuti allo smaltimento incontrollato dei rifiuti sul territorio, si dovrà mettere a punto un sistema di controllo del flusso del rifiuto, tramite l'impiego di formulari destinati all'identificazione delle tipologie e l'annotazione dei dati in registri di carico/scarico (così come previsto dalla normativa). Lo stoccaggio giornaliero presso il centro di raccolta garantirà, nella maniera più assoluta, l'invio a riciclaggio di ogni tipo di rifiuto proveniente dalle operazioni di manutenzione. Uno degli obiettivi prioritari definiti dalla normativa vigente è rappresentata dalla riduzione a livello capillare della produzione di rifiuti pericolosi, in quanto essi risultano soggetti a procedure di riciclaggio particolarmente laboriose e il loro trasporto e stoccaggio richiede particolari cautele.

I principali rifiuti pericolosi, nel caso in oggetto, sono costituiti dalle sorgenti luminose contenenti metalli, gas di riempimento e polveri pericolosi (lampade ai vapori di mercurio in particolare).

ANALISI ECONOMICA DEGLI INTERVENTI SUGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Il previsto rifacimento e potenziamento dell'intero impianto di illuminazione prevede un aumento del numero di lampade installate da 755 a 1047; ne consegue un aumento della potenza assorbita (18,1%) cui corrisponde però un incremento del valore di flusso luminoso di circa il 50 % e l'adeguamento dei valori di luminanza delle strade alle Norme. Tale intervento di "riqualificazione" deve essere quindi valutato non solo in termini di efficienza energetica degli impianti oggetto dell'intervento stesso, ma anche in riferimento al miglioramento della sicurezza stradale e pedonale e della qualità del servizio offerto ai cittadini in ragione di una migliore fruibilità del territorio comunale.

Tenendo conto delle considerazioni prima esposte, si propone, al fine di perseguire sia l'obiettivo del risparmio energetico che il miglioramento dell'efficienza degli impianti, la futura posa dei regolatori di flusso presso i singoli punti di alimentazione e comando (Quadri) al fine usufruire di un risparmio sui consumi energetici dovuto alla riduzione del flusso luminoso, come nel seguito indicato.

Le considerazioni che seguono riguardano la valutazione dell'attuale livello di efficienza energetica degli impianti di illuminazione pubblica del Comune di Carnate e l'individuazione delle misure di risparmio e di incremento dell'efficienza stessa con particolare riferimento a:

- stato di fatto dell'impianto esistente di illuminazione con la valutazione dei consumi energetici, e dei costi annuali sostenuti.
- proposte di intervento tecnico-gestionali per il miglioramento dell'efficienza degli impianti, analizzando i costi di investimento, i risparmi energetici ed economici e i vantaggi ambientali derivanti (riduzione emissione CO₂);
- sintesi dei risultati attesi.

Analisi stato di fatto

Come in precedenza detto, è importante una puntuale raccolta dei dati “sul campo”, degli impianti (censimento) su base informatica (numero, tipologia e potenza delle lampade, tipologia apparecchi, ecc) e dei dati relativi agli attuali consumi annuali di energia, potenze impegnate, costi annuali per il consumo dell’energia elettrica, costi annuali di manutenzione (contratto in essere con EnelSole);

Dati tecnici e consumi degli impianti di illuminazione

Sulla base dei dati disponibili, la consistenza dell’impianto di illuminazione del Comune di Carnate è di n. **755** sorgenti luminose alimentate: in parte da **33** quadri di comando (punti di consegna in bassa tensione), di cui **4** di proprietà comunale e **29** di proprietà Enel Sole e in parte da fotocellule singole. Le lampade attualmente installate e quelle in progetto sono indicate nelle apposite tabelle riepilogative, in quantità, tipologia, potenza, flusso luminoso nominale. Si rimanda quindi per i dettagli alle stesse ed alle tavole, allegate al presente Piano.

Attualmente gli impianti di illuminazione pubblica sono privi di riduttori di flusso luminoso di tipo centralizzato o puntuale. Tali dispositivi sono in grado di attenuare il flusso luminoso emesso dalle lampade nelle ore centrali della notte e permettono di ottenere un discreto risparmio di energia elettrica (mediamente -30 %), senza penalizzare la qualità del servizio; il loro impiego, dunque, rappresenterebbe un’efficace misura di incremento dell’efficienza energetica globale degli impianti di illuminazione. L’accensione e lo spegnimento delle lampade esistenti avviene tramite interruttori crepuscolari (fotocellule) ed il tempo di funzionamento degli impianti di illuminazione è calcolato pari a **4.000** ore/anno. Tale valore è stato preso come riferimento per i calcoli a seguire.

Gli impianti di illuminazione esistenti pari a **755** c.l. (73 comunali e 682 di EnelSole) sono caratterizzati da una potenza installata (lampade e dispositivi ausiliari) pari a **104,63** kW e da un consumo annuo di energia elettrica pari a circa **418.514** kWh (per 4000 ore di funzionamento).

Il costo annuo per energia elettrica ammonta a circa **52.720** € (IVA esclusa) calcolato in base al prezzo dell’energia elettrica pari a **0,12597** €/kWh (imposte ed IVA escluse).

Interventi sugli impianti

Le proposte di intervento da noi formulate definiti a livello di singola via e di singolo quadro di comando ed alimentazione, dovranno ovviamente essere valutate e gestite dal Comune in base alle risorse disponibili, ed alle priorità definite nel presente piano e correlate ad altri interventi programmati dell'amministrazione in modo da ottimizzare gli adeguamenti dell'impianto IP a costi inferiori. Per la valutazione degli aspetti economici si è considerato che la durata (vita utile) degli impianti in progetto, una volta realizzati, sia pari ad almeno **25** anni, durante i quali il Comune di Carnate sarà chiamato a sostenere i costi della manutenzione ordinaria per la sostituzione delle lampade e degli ausiliari.

Le proposte formulate nel presente piano, comportano un aumento annuo di energia elettrica consumata pari a circa **75.702 kWh** (corrispondente al +18,1 % dei consumi attuali) ed un aumento dei costi annui per energia consumata pari a **9.536 €** (+18,1 % dei costi attuali). Per quanto riguarda il costo di gestione degli impianti (contratto di manutenzione con EnelSole) esso è attualmente pari a **33.000 €/anno** circa.

L'investimento stimato per i lavori è complessivamente pari a **1.233.560 €** (IVA esclusa) e comprende sia gli interventi sulle strade che sui quadri di comando IP, il tutto ovviamente in proprietà comunale.

Al fine di valutare il **tempo di ritorno dell'investimento** occorre fare qualche considerazione preliminare.

Le scelte progettuali effettuate non si basano solo sulla mera sostituzione delle armature e delle sorgenti luminose, ma al fine di riportare nei parametri di sicurezza fissati dalle norme, i valori di luminanza delle strade comunali secondo la classificazione stabilita dall'amministrazione, propongono una integrazione di ben **292** nuovi punti luce. Di conseguenza il parco lampade passa da **755** a **1.047** e pertanto si riscontra un aumento dei consumi/anno.

Per quanto riguarda la valutazione degli investimenti non essendo possibile un confronto diretto, a pari numero di c.l., tra le sorgenti esistenti e quelle in progetto (di norma di potenza inferiore) per la necessita di adeguare anche il valore di luminanza con la sostituzione dell'apparecchio, ci si è riferiti al valore della potenza "media" di un centro luminoso. Il numero degli apparecchi esistenti oggetto di *"sostituzione ed adeguamento potenza della relativa sorgente luminosa"* è pari a n. **604** (sono comprese sia vie intere sia punti luce sparsi sul territorio).

NOTA:

Restano esclusi dal confronto n. 151 c.l. (di questi: 66 sono di proprietà comunale e 85 di proprietà EnelSole).

La potenza media è stata così calcolata: potenza installata totale con accessori (esistenti od in progetto) diviso il numero di lampade (esistenti od in progetto); il risultato è il seguente:

- *impianto esistente*

il valore medio per singolo centro luminoso è pari a **138,58 W**

- *impianto in progetto*

il valore medio per singolo centro luminoso è pari a **118,00 W** (risparmio di **20,58 W**)

Quindi, a parità di numero di centri luminosi sostituiti (**604**) si avrebbe un risparmio annuo sui consumi di:- $20,58 \text{ W} \times 604 \times 4 \text{ Kh} = - \mathbf{49.721 \text{ Kwh}}$ e risparmi economici stimabili in - **6.263 €/anno**.

Il **tempo di ritorno semplice** dell'investimento, stimato per la sola sostituzione di n. 604 apparecchi e lampade in **85.000 €** circa, calcolato sulla base di queste considerazioni, risulta quindi essere pari a: circa **13,5** anni, avendo considerato nullo il risparmio ottenibile dal costo dell'attuale servizio di gestione effettuato da EnelSole e non prendendo in considerazione l'eventuale installazione dei Regolatori di flusso.

Fondamentale quindi potrà essere il contributo dei regolatori di flusso che consentirebbero un ulteriore risparmio di circa il **30%** sui costi energetici (fatto salvo, ovviamente l'investimento iniziale da sostenere per la fornitura e posa di tali apparecchiature) ed il ricorso a "gara per l'affidamento del servizio di gestione", una volta realizzati gli impianti in proprietà comunale, che di norma può comportare minori costi realisticamente stimabili in **-20 %**.

Quadri di comando ed alimentazione di nuova posa, con gruppo di misura.

L'alimentazione dei nuovi centri luminosi in progetto e degli esistenti giudicati idonei, avverrà tramite la nuova posa dei Quadri di comando ed alimentazione da posarsi nei punti da definire in sede di progettazione esecutiva. Per una prima valutazione economica di tali interventi, che dovranno essere riferiti a n. **29** quadri (attualmente di proprietà ENEL Sole) si indicano le seguenti linee progettuali:

- i punti di possibile alimentazione degli impianti di illuminazione sono definiti dal distributore dell'energia elettrica, di norma in prossimità delle Cabine secondarie MT/BT o in idonei punti della rete BT, ovvero dove attualmente si trovano i Quadri di Comando di ENEL Sole.
- va prevista la posa di un cassonetto a due scomparti in VTR per esterno, di cui si allegano alcuni esempi fotografici, che possa alloggiare al proprio interno, nel primo vano il G. di M. del distributore (ENEL D.) e nel secondo vano il cablaggio del quadro di comando e protezione dell'impianto (di norma trifase).
- il cassonetto, va posizionato in posizione sicura rispetto al traffico veicolare e pedonale, nel rispetto delle barriere architettoniche per il libero transito di disabili con carrozzina, in accordo con l'UT del Comune di Carnate.
- per una prima analisi dei costi si è ipotizzato il posizionamento dei QC in prossimità di quelli attualmente esistenti di proprietà EnelSole.
- la progettazione esecutiva deve poter consentire l'alimentazione di più centri luminosi delle vie adiacenti al fine di una distribuzione equilibrata del carico alimentato.

Stima dei costi relativa alla posa dei QC in proprietà comunale (in sostituzione degli esistenti di EnelSole).

- Esecuzione scavo per canalizzazione su strada asphaltata dal punto di alimentazione (identificato con la CS esistente ENEL o con il punto dove è attualmente posato il QC di EnelSole) al cassonetto da posare.
- La fornitura e posa di n. 1 pozzetti cav e relativo chiusino in ghisa con incluse le prestazioni relative alla demolizione della pavimentazione

interessata, il getto in cls per il fissaggio degli elementi, l'esecuzione dei fori per il passaggio delle tubazioni in PVC, l'esecuzione dei ripristini stradali.

- La fornitura e posa della linea di alimentazione, comprese le relative giunzioni e terminazioni eseguite con guaina termoretrattile al fine di garantire il doppio isolamento.
- La fornitura e posa del supporto e del cassonetto in VTR a due vani, per esterno, con chiusura di sicurezza. Sono comprese le prestazioni relative al fissaggio con cls del supporto.
- La fornitura e posa della fotocellula di comando e relativo cavetto BT 3x1,5 mmq (in alternativa la fornitura e posa di orologio elettronico all'interno del quadro) sino al primo sostegno avente altezza utile.
- L'esecuzione dei ripristini stradali e della eventuale segnaletica orizzontale come più avanti descritto.

Il costo della scavo comprende la predisposizione del cantiere ai sensi del D.Lgs. 81/2008 così come definito al Titolo IV, la posa della segnaletica di cantiere, l'esecuzione di saggi, il taglio con fresa a disco della pavimentazione e la demolizione del manto stradale in conglomerato bituminoso.

Inoltre è inclusa la fornitura e posa della tubazione in PVC (diametro minimo 100 mm) serie pesante classe N – CEI EN 50086 posata su letto di sabbia lavata avente spessore di almeno 10 cm e ricoperta da un secondo strato di sabbia avente spessore minimo di 15 cm dall'estradosso della tubazione, la posa di nastro segnaletico di colore rosso recante la scritta "LINEA ELETTRICA" da posarsi a circa 20 cm sopra l'estradosso del tubo;

Per il riempimento degli scavi è prevista la fornitura e posa di materiale inerte collocato in opera a strati successivi di circa 20 cm compressi.

Sono compresi anche gli oneri relativi al trasporto e smaltimento in PPDD autorizzate del materiale di risulta.

Completano la stima del costo, l'esecuzione di ripristini stradali ivi inclusa la sistemazione eseguita anche a carattere provvisorio su indicazione dell'UT comunale, la sistemazione definitiva che dovrà prevedere la fresatura del manto stradale esistente per una larghezza ipotizzata in 3,00 metri e per tutta la lunghezza dello scavo ed il ripristino della segnaletica orizzontale ove presente.

Tutti gli adempimenti ed oneri in capo all'appaltatore derivanti dal mantenimento dello scavo in condizioni di sicurezza (sistemazione eventuali avvallamenti a fine lavori) rientrano nel costo stimato.

Per quanto riguarda i dettagli esecutivi circa lo stendimento del sottofondo in tout venant e del manto d'usura si rimanda al regolamento ed alle prescrizioni del Comune di Carnate relativi alla manomissione del suolo stradale.

Restano esclusi gli eventuali costi della sicurezza (non soggetti a ribasso in sede di gara) in quanto "conseguenza" dello specifico cantiere e delle scelte progettuali (progettazione esecutiva).

Tutto ciò premesso il costo stimato per la fornitura e posa dei Quadri di comando è la seguente:

QC da posare all'esterno di cabina secondaria ENEL	Euro
esecuzione scavo e canalizzazione, con fornitura tubazione PVC e nastro segnaletico, per un tratto medio di metri 10,00, sistemazione cordoli, ecc.	1.200
fornitura e posa 2 pozzetti e 2 chiusini in ghisa	
fornitura e posa del supporto e del cassonetto vtr	
fornitura e posa di QC trifase (standard) minimo 50 A	
fornitura e posa cavo di linea e cavetto per fotocellula (compr. giunz.)	
fresatura e stendimento asfalto fine (min 3 mm spessore)	
oneri vari	

QC da posare in prossimità dell'esistente QC di proprietà EnelSole	Euro
esecuzione scavo e canalizzazione, con fornitura tubazione PVC e nastro segnaletico, per un tratto minimo di metri 3,00, sistemazione cordoli, ecc.	800
fornitura e posa 1 pozzetto e 1 chiusino in ghisa	
fornitura e posa del supporto e del cassonetto vtr	
fornitura e posa di QC trifase (standard) minimo 50 A	
fornitura e posa cavo di linea e cavetto per fotocellula (compr. giunz.)	
fresatura e stendimento asfalto fine (min 3 mm spessore)	
oneri vari	

I nuovi quadri di comando previsti sono **29**; si ritiene di poter inserire tutti i centri in progetto all'interno di questi e di utilizzare anche i **4** quadri di comando di proprietà comunale.

In tale ipotesi, la stima relativa, è pari ad **euro: 42.135** (vedasi tabella allegata).

Numero di punti luce per quadro : $1.047 / 33 = 32$

Potenza media per quadro : $32 * 118 \text{ W (potenza media per c.l.)} = 3.770 \text{ W}$
ca

I valori di potenza assorbita per Quadro ed il numero di centri luminosi ad essi sottesi è pienamente accettabile e lascia spazio per futuri ampliamenti degli impianti.

Esempi di cassonetti per quadri di illuminazione per esterno in vetroresina



Cassonetto monofase per esterno



Cassonetto trifase per esterno



Cassonetto doppio trifase per esterno

Titoli di efficienza energetica

A titolo informativo si evidenzia un altro risparmio possibile per il Comune di Carnate, ovvero quello che può derivare dai Titoli di efficienza energetica. Infatti i risparmi di energia primaria derivanti da interventi di efficienza energetica sono attestati dai Titoli di Efficienza Energetica, emessi dal Gestore del Mercato Elettrico (GME) sulla base delle indicazioni dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (AEEG).

In particolare il risparmio lordo di energia primaria derivante da un intervento di efficienza energetica rappresenta la differenza fra il consumo di energia primaria prima della realizzazione dell'intervento stesso e il consumo dopo la realizzazione ed è espresso in tonnellate equivalenti di petrolio (tep). L'Autorità definisce i risparmi specifici lordi di energia primaria per diverse tipologie di intervento mediante apposite schede tecniche. La scheda tecnica n. 17 (delibera dell'Autorità n. 70/05) riguarda l'installazione di regolatori di flusso luminoso per lampade a vapori di sodio ad alta pressione negli impianti adibiti ad illuminazione esterna: la scheda fissa il risparmio specifico lordo di energia primaria conseguibile per unità di potenza regolata in $0,11 \cdot 10^{-3}$ tep/anno/W (funzionamento del regolatore per circa 2.200 ore annue e rapporto fra potenza ridotta e potenza nominale pari a circa il 75%).

La scheda tecnica n. 18 (delibera dell'Autorità n. 70/05) riguarda la sostituzione delle lampade ai vapori di mercurio con le lampade al sodio ad alta pressione negli impianti di illuminazione pubblica. La scheda fissa il risparmio specifico lordo di energia primaria conseguibile in funzione della potenza della lampada al sodio ad alta pressione: ad esempio, per lampada installata della potenza di 70 W il risparmio specifico lordo è fissato in $44,8 \cdot 10^{-3}$ tep/anno in assenza di regolatore di flusso luminoso e in $37,7 \cdot 10^{-3}$ tep/anno in presenza di regolatore già installato.

Il valore dei Titoli si può assumere pari a 35 €/tep risparmiato e il periodo di concessione dei Titoli stessi è di 5 anni; per ottenere i Titoli, infine, gli interventi di efficienza energetica devono avere dimensione tale da permettere un risparmio annuo minimo di 25 tep. Si rimanda ovviamente alle delibere sopra indicate e loro integrazioni e/o aggiornamenti per gli approfondimenti del caso.

Sintesi dei risultati

I risultati attesi derivanti dagli interventi per la riqualificazione degli impianti di illuminazione del Comune di Carnate sono sintetizzati nella tabella seguente e All. 1.

Le percentuali di risparmio energetico ed economico indicate si riferiscono ai consumi e ai costi calcolati sulla base di **4000** ore anno di accensione ed alle tariffe attuali (soggette a variazione AEEG).

Sostituzione sorgenti luminose (senza installazione regolatori di flusso)

Maggior consumo annuo di energia elettrica: 75.702 kWh a regime (+18,1 % dei consumi attuali)
Maggior costo annuo: 9.536 € (+18,1 % dei costi attuali) fermo restando l'attuale costo per manutenzione e gestione relativo al contratto in essere con EnelSole (pari a circa 33.000 €/anno per 755 c.l.; il costo medio della manutenzione per singolo c.l. è attualmente di circa 44 €/anno).
Nuovo costo di manutenzione per 1047 c.l. (ai prezzi attuali): $1.047 * 44$ €/anno = 46.000 €
Maggiori emissioni/anno di CO₂ : + 54,50 t/anno a regime
Investimento richiesto: 1.233.560 € (realizzazione 100% degli interventi proposti per un totale di 1047 c.l.)
Tempo di ritorno semplice: 13,5 anni (riferito alla sola sostituzione di 604 armature e relative sorgenti luminose)

Si rimanda alle considerazioni già espresse nel presente PRIC in merito alle situazioni impiantistiche rilevate in sede di sopralluogo ed alle proposte progettuali conseguenti, formulate sia in relazione alla sicurezza elettrica, stradale e veicolare, ed al risparmio energetico laddove possibile.

Nota: tutti i prezzi indicati sono IVA 20% esclusa.

ALLEGATO 1 – Analisi Tecnico-Economiche

Numero punti luce attuali : 755
Potenza totale installata (lampade + aliment.): 104,63 kW
Potenza media per punto luce: 138,58 W
Energia annua consumata: 418.514 kWh
Ore annue di funzionamento: 4000
Prezzo energia elettrica (IVA esclusa): 0,12597 €/kWh al netto delle imposte e IVA
Numero punti luce previsti : 1.047
Potenza totale installata (lampade + alim.): 123,55 kW
Potenza media per punto luce: 118,00 W
Energia annua consumata: 494.216 kWh
Ore annue di funzionamento: 4000
Prezzo energia elettrica (IVA esclusa): 0,12597 €/kWh al netto delle imposte
A- Costo annuale (attuale) energia elettrica: 52.720 € al netto delle imposte
B- Costo annuale manutenzione (da contratto in essere EnelSole): 33.000 €
C- Costo annuale attuale TOTALE (A + B): 85.720 €
Costo annuale per punto luce (attuale): 113,54 €
Risparmio/ <u>maggior consumo di energia elettrica</u> : 75.702 kWh anno (a regime)
Risparmio/ <u>maggior costo percentuale</u> : 18,1 %
Risparmio/ <u>maggior costo</u> annuo conseguito: 9.536 €
Risparmio/ <u>maggior costo</u> annuo percentuale: 18,1 %
Costo annuale per punto luce (a valle interventi): 103,39 € (-10%)
Risparmio annuo per punto luce : $113,54 - 103,39 = 10,15 €$ (al netto dei lavori da eseguire)
Emissione di CO₂ evitata relativamente alla sostituzione ed adeguamento potenza di n. 604 apparecchi (80 % degli esistenti): $49.721 \text{ kwh} * 0,72 = - 35,8 \text{ t /anno (*)}$
Investimento globale: 1.233.560 € (di cui: circa 85.000 € per la <u>sola</u> sost. apparecchi e lampade)
Tempo di ritorno semplice dell'investimento: 13,5 anni (riferito alla <u>sola</u> sost. apparecchi e lampade)
Incremento Flusso luminoso (valore assoluto): 3.724.200 lumen
Incremento Flusso luminoso (valore %): 49,99 %
Riduzione/ <u>aumento potenza installata</u> (lampade + access.) in valore assoluto: + 18,92 kW (**)
Riduzione/ <u>aumento % potenza installata</u> (lampade + access.): + 18,1 % (**)

(*) $1 \text{ Kg CO}_2 = 1 \text{ KWh} * 0,72$

(**) Senza impiego di regolatori di flusso

Nota: tutti i prezzi indicati sono IVA 20% esclusa.

Tariffe per usi Illuminazione Pubblica in Bassa Tensione (fonte ENEL 2009)

Tariffa BT-IP per qualsiasi valore di potenza disponibile

La tariffa BT-IP viene offerta a tutti i clienti della tipologia Illuminazione pubblica in Bassa tensione con contratti di durata annuale per qualsiasi valore della potenza disponibile.

E' applicabile alle utenze dotate di misuratore.

a) Componenti della tariffa base

Prezzo dell'energia utilizzata : €kWh: 0,01684

b) Componenti : A + UC + MCT

€kWh : 0,10913

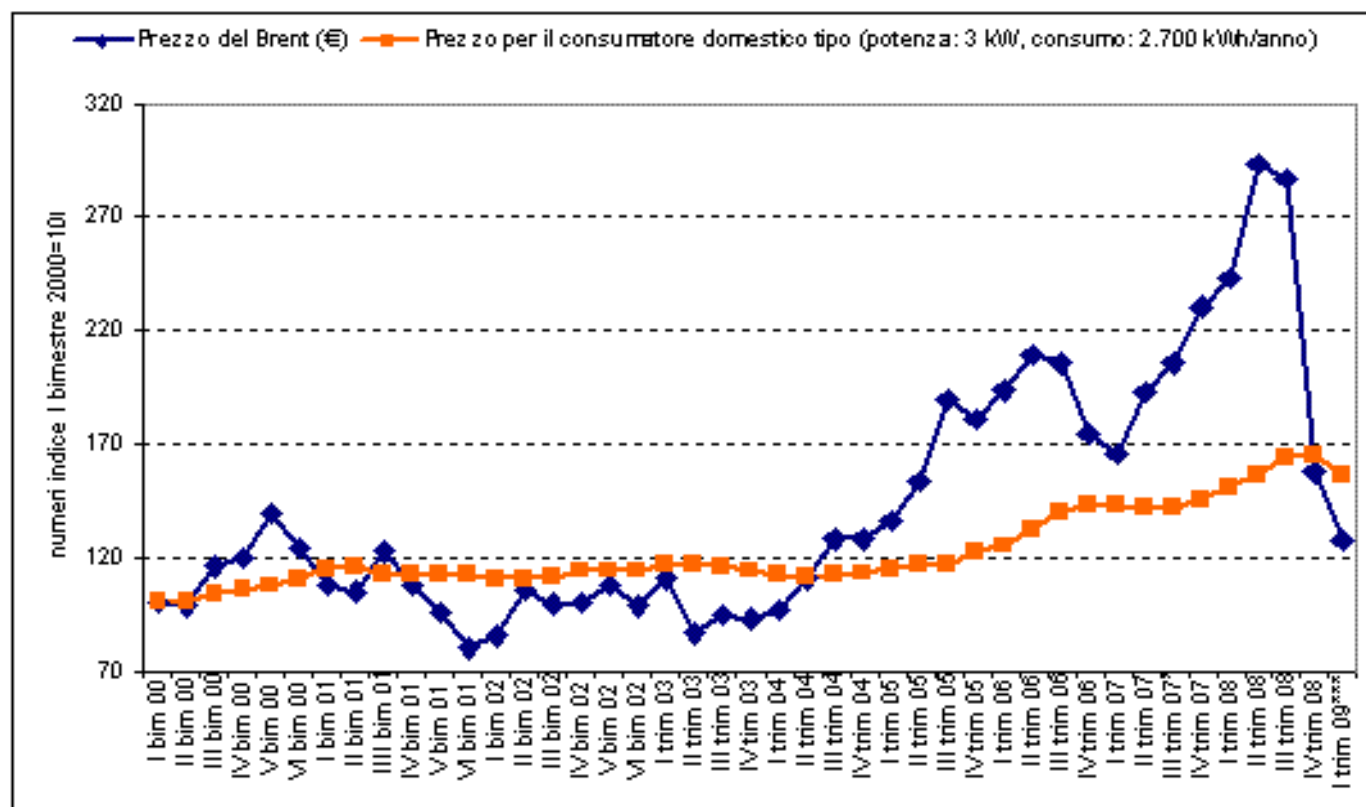
Tariffa finale (a+b) , al netto delle imposte, ed IVA 20%:

€kWh: 0,12597 (x)

Quota fissa per corrispettivo di Potenza: €kW * anno : -

Nota : (x) Il prezzo varia in funzione delle decisioni AEEG.

Andamento tariffe nel settore elettrico (anno 2009 fonte AAEG)



Andamento prezzo unico nazionale (e valore tendenziale)

Grafico 1: MGP, Prezzo Unico Nazionale (PUN)

Fonte: GME

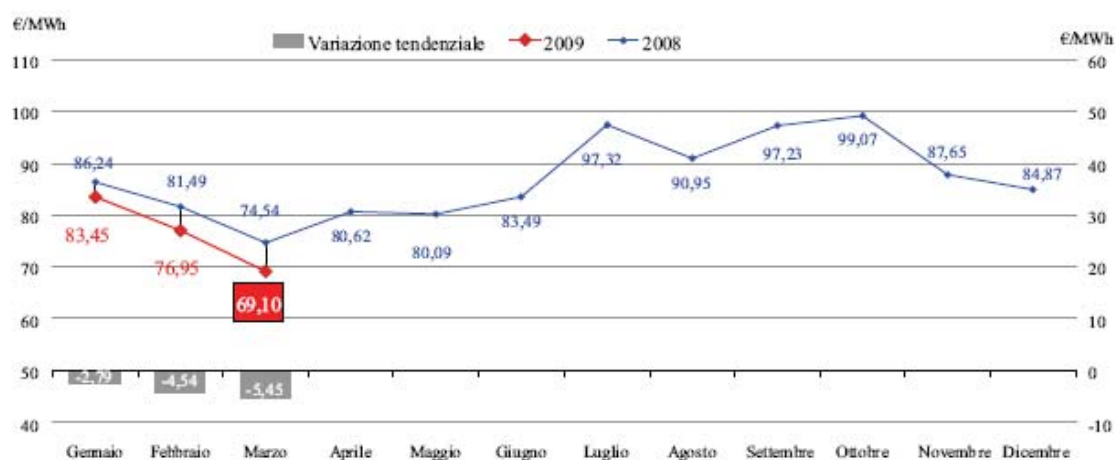


TABELLA 1 - COSTI ENERGETICI A SEGUITO RIFACIMENTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE IN PROPRIETA' - COMUNE di CARNATE

Stato di fatto (lampade proprietà Enel Sole e comunali)								In progetto (lampade proprietà comunale)							
N. lampade	Potenza unitaria nominale W	Flusso luminoso unitario lumen	Consumo totale KWh (4000 ore anno)	Potenza installata totale con accessori kW	Spesa per energia elettrica €	Spesa per corrispettivo di potenza €	Spesa annua totale attuale €	N. lampade	Potenza unitaria nominale W	Flusso luminoso unitario lumen	Consumo totale KWh (4000 ore anno)	Potenza installata totale con accessori kW	Spesa per energia elettrica €	Spesa per corrispettivo di potenza €	Spesa annua totale prevista €
273	80	3800	96.096	24,02	12.105	-	12.105	428	70	6000	131.824	32,96	16.606	-	16.606
183	125	6300	100.650	25,16	12.679	-	12.679	164	100	9000	72.160	18,04	9.090	-	9.090
28	250	13000	30.800	7,70	3.880	-	3.880	224	150	15000	147.840	36,96	18.623	-	18.623
54	70	6000	16.632	4,16	2.095	-	2.095	66	250	33000	72.600	18,15	9.145	-	9.145
27	100	9000	11.880	2,97	1.497	-	1.497	6	400	48000	10.560	2,64	1.330	-	1.330
107	150	15000	70.620	17,66	8.896	-	8.896	119	70	7000	36.652	9,16	4.617	-	4.617
71	250	33000	78.100	19,53	9.838	-	9.838	15	100	9000	6.600	1,65	831	-	831
6	400	48000	10.560	2,64	1.330	-	1.330	23	150	14500	15.180	3,80	1.912	-	1.912
4	135	22500	2.376	0,59	299	-	299	2	100	1380	800	0,20	101	-	101
2	100	1380	800	0,20	101	-	101								
755			418.514	104,63	52.720	-	€52.720	1.047			494.216	123,55	62.256	-	€62.256

Energia €/kWh (*)

0,126

Quota fissa €/kW.anno per IP

0,00

(*) Agg. genn. 2009 al netto di

imposte ed addebito per energia reattiva

Maggior costo energia anno: € 9.536

(a tariffe correnti) I.V.A. esclusa

Maggior costo %: 18,1%

TABELLA 2 – INCREMENTO FLUSSO LUMINOSO A SEGUITO RIFACIMENTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI PROPRIETA' COMUNALE									
Stato di fatto					In progetto				
N. lampade	Potenza unitaria nominale W	Flusso luminoso unitario lumen	Flusso luminoso totale lumen	Potenza installata totale kW	N. lampade	Potenza unitaria nominale W	Flusso luminoso unitario lumen	Flusso luminoso totale lumen	Potenza installata totale kW
273	80	3800	1.037.400	24,0	428	70	6000	2.568.000	33,0
183	125	6300	1.152.900	25,2	164	100	9000	1.476.000	18,0
28	250	13000	364.000	7,7	224	150	15000	3.360.000	37,0
54	70	6000	324.000	4,2	66	250	33000	2.178.000	18,2
27	100	9000	243.000	3,0	6	400	48000	288.000	2,6
107	150	15000	1.605.000	17,7	119	70	7000	833.000	9,2
71	250	33000	2.343.000	19,5	15	100	9000	135.000	1,7
6	400	48000	288.000	2,6	23	150	14500	333.500	3,8
4	135	22500	90.000	0,6	2	100	1380	2.760	0,2
2	100	1380	2.760	0,2					
755			7.450.060	104,63	1.047			11.174.260	123,55

INCREMENTO FLUSSO LUMINOSO (IN VALORE ASSOLUTO):

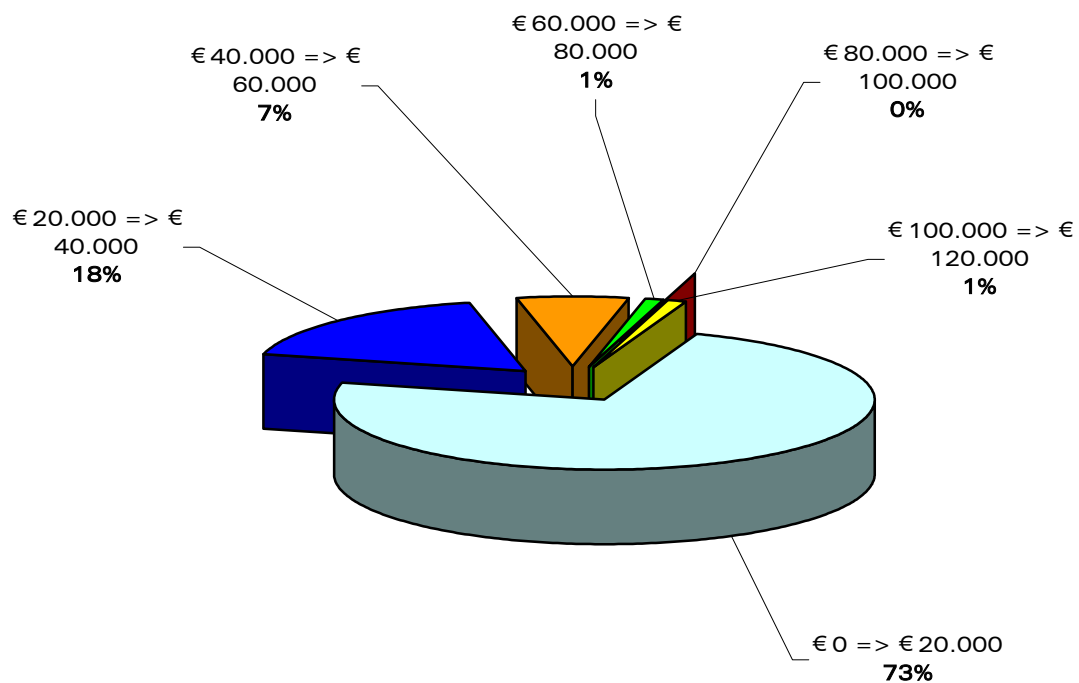
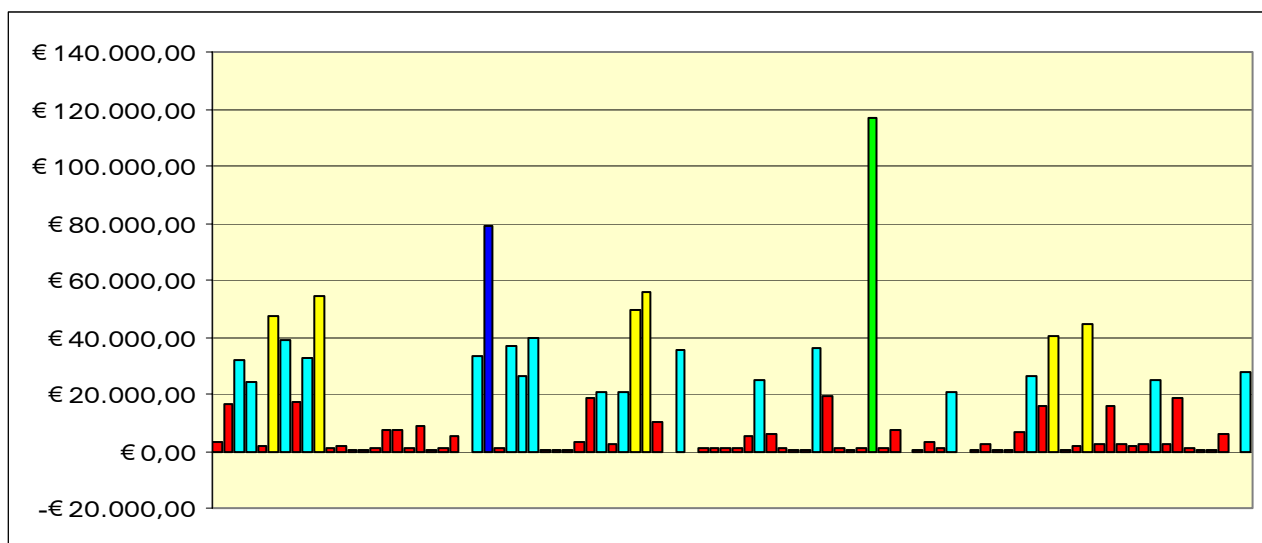
INCREMENTO FLUSSO LUMINOSO (IN VALORE %):

INCREMENTO % DEL NUMERO DELLE LAMPADE:

INCREMENTO % DELLA POTENZA INSTALLATA:

3.724.200	lumen
49,99%	
39%	
18%	

**GRAFICI RIEPILOGO IMPORTI STIMATI PER ADEGUAMENTO IMPIANTI
(COMPRESI I QUADRI DI COMANDO)**



ANALISI ECONOMICA - SUDDIVISIONE VIA PER VIA

Di seguito sono riportate le stime economiche suddivise per ogni singola via o piazza. Sono stati previsti tutti gli interventi necessari per adeguare gli impianti ai dettami della L.R. 38/2004, mantenendo i sostegni e gli apparecchi esistenti laddove è stato possibile, e diversamente effettuando scavi e posando nuovi sostegni e apparecchi dove i valori di illuminamento richiesti dalle norme non erano garantiti.

I prezzi riportati nelle schede sono prezzi a listino IVA esclusa.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

PIAZZA CALCHI NOVATI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 2 da 80W mercurio	=>	n° 2 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 2 armatura aperta	=>	n° 2 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 2 braccio	=>	n° 2 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	40	€ 36,00	€ 1.440,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	120	€ 8,95	€ 1.074,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	50	€ 2,60	€ 130,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	2	€ 36,05	€ 72,10
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	20	€ 1,00	€ 20,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	2	€ 52,20	€ 104,40
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	2	€ 57,65	€ 115,30
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	2	€ 35,30	€ 70,60
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	2	€ 92,00	€ 184,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	2	€ 2,90	€ 5,80
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	2	€ 10,50	€ 21,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	2	€ 21,60	€ 43,20
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	2	€ 0,70	€ 1,40

Recupero linea aerea esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	m	40	€ 0,50	€ 20,00
---	---	----	--------	---------

Totale (in €)	€ 3.301,80
----------------------	-------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

PIAZZA MANZONI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 2 da 80W mercurio	=>	n° 5 da 100W alogenuri metallici

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 2 armatura aperta	=>	n° 5 arredo urbano a luce diretta

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 2 palo	=>	n° 5 palo ornamentale

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	150	€ 36,00	€ 5.400,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	450	€ 8,95	€ 4.027,50
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	180	€ 2,60	€ 468,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	5	€ 36,05	€ 180,25
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	50	€ 1,00	€ 50,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	5	€ 52,20	€ 261,00
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	5	€ 57,65	€ 288,25
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	5	€ 35,30	€ 176,50
Fornit. apparecchio arredo urbano conforme LR 38/2004 (a luce diretta) (100W J.M.)	n°	5	€ 160,00	€ 800,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	5	€ 2,90	€ 14,50
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	5	€ 10,50	€ 52,50
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	5	€ 145,00	€ 725,00
Fornitura e posa palo ornamentale metallico h:8 m	n°	5	€ 845,00	€ 4.225,00

Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	2	€ 21,60	€ 43,20
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	2	€ 0,70	€ 1,40
Recupero palo esistente e smaltimento PPDD autorizzate	n°	2	€ 63,50	€ 127,00

Totale (in €)	€ 16.840,10
----------------------	--------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

PIAZZA PIO XII

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 4 da 150W sodio alta pressione	=>	n° 10 da 100W alogenuri metallici

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 4 armatura chiusa	=>	n° 10 arredo urbano a luce diretta

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 3 palo n° 1 parete	=>	n° 10 palo ornamentale

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	270	€ 36,00	€ 9.720,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	810	€ 8,95	€ 7.249,50
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	330	€ 2,60	€ 858,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	10	€ 36,05	€ 360,50
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	110	€ 1,00	€ 110,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	10	€ 52,20	€ 522,00
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	10	€ 57,65	€ 576,50
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	10	€ 35,30	€ 353,00
Fornit. apparecchio arredo urbano conforme LR 38/2004 (a luce diretta) (100 W J.M.)	n°	10	€ 160,00	€ 1.600,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	10	€ 2,90	€ 29,00
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	10	€ 10,50	€ 105,00
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	10	€ 145,00	€ 1.450,00
Fornitura e posa palo ornamentale metallico h:8 m	n°	10	€ 845,00	€ 8.450,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	4	€ 21,60	€ 86,40

Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	4	€ 0,70	€ 2,80
Recupero palo esistente e smaltim a PPDD autorizzate	n°	3	€ 63,50	€ 190,50

Totale (in €)	€ 31.663,20
----------------------	--------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

PIAZZALE BANFI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 2 da 80W mercurio	=>	n° 8 da 150W alogenuri metallici

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 2 armatura aperta	=>	n° 8 arredo urbano a luce diretta

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 1 palo n° 1 braccio	=>	n° 8 palo ornamentale

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	200	€ 36,00	€ 7.200,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	600	€ 8,95	€ 5.370,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese esec. term./giunzioni	m	240	€ 2,60	€ 624,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	8	€ 36,05	€ 288,40
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	80	€ 1,00	€ 80,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	8	€ 52,20	€ 417,60
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	8	€ 57,65	€ 461,20
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	8	€ 35,30	€ 282,40
Fornit. apparecchio arredo urbano conforme LR 38/2004 (a luce diretta) (150W J.M.)	n°	8	€ 180,00	€ 1.440,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	8	€ 2,90	€ 23,20
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	8	€ 10,50	€ 84,00
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	8	€ 145,00	€ 1.160,00
Fornitura e posa palo ornamentale metallico h:8 m	n°	8	€ 845,00	€ 6.760,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	2	€ 21,60	€ 43,20

Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	2	€ 0,70	€ 1,40
Recupero braccio metallico	n°	2	€ 26,00	€ 52,00
Recupero linea aerea	m	20	€ 0,50	€ 10,00

Totale (in €)	€ 24.297,40
----------------------	--------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

S.P. n°177

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 4 da 150W sodio alta pressione n° 4 da 250W sodio alta pressione n° 4 da 135W sodio bassa pressione	=>	n° 4 da 150W sodio alta pressione n° 8 da 250W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 12 armatura chiusa	=>	n° 12 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 10 palo	=>	n° 10 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	8	€21,60	€172,80
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	8	€35,30	€282,40
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (150W)	n°	4	€97,00	€388,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (250W)	n°	4	€106,00	€424,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	12	€2,90	€34,80
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	12	€10,50	€126,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	8	€0,70	€5,60

Totale (in €) €1.433,60

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

S.S. N°342dir MILANO - LECCO

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 7 da 125W mercurio n° 1 da 150W sodio alta pressione n° 6 da 250W sodio alta pressione	=>	n° 17 da 250W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 6 armatura aperta n° 8 armatura chiusa	=>	n° 17 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 14 palo	=>	n° 17 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	500	€ 36,00	€ 18.000,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	1500	€ 8,95	€ 13.425,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	600	€ 2,60	€ 1.560,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	17	€ 36,05	€ 612,85
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	260	€ 1,00	€ 260,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	17	€ 52,20	€ 887,40
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	17	€ 57,65	€ 980,05
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti (tipo Na 250W AP)	n°	17	€ 35,30	€ 600,10
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (250W)	n°	17	€ 106,00	€ 1.802,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	17	€ 2,90	€ 49,30
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	17	€ 10,50	€ 178,50
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	17	€ 145,00	€ 2.465,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:10 m	n°	17	€ 298,00	€ 5.066,00
Fornitura e posa braccio metallico l:2m per palo verniciato	n°	17	€ 38,50	€ 654,50

Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	14	€ 21,60	€ 302,40
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	14	€ 0,70	€ 9,80
Recupero linea aerea	m	500	€ 0,50	€ 250,00

Totale (in €)	€ 47.102,90
----------------------	--------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA BANFI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 14 da 125W mercurio n° 2 da 150W sodio alta pressione	=>	n° 6 da 70W sodio alta pressione n° 10 da 150W sodio alta pressione n° 14 da 70W alogenuri metallici

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 14 armatura aperta n° 2 armatura chiusa	=>	n° 16 armatura chiusa n° 14 arredo urbano a luce diretta

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 16 palo	=>	n° 16 palo n° 14 palo ornamentale

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	350	€ 36,00	€ 12.600,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	1050	€ 8,95	€ 9.397,50
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese esec. term./giunzioni	m	420	€ 2,60	€ 1.092,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	14	€ 36,05	€ 504,70
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	100	€ 1,00	€ 100,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	14	€ 52,20	€ 730,80
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	14	€ 57,65	€ 807,10
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	30	€ 35,30	€ 1.059,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	6	€ 92,00	€ 552,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (150W)	n°	10	€ 97,00	€ 970,00
Fornit. apparecchio arredo urbano conforme LR 38/2004 (a luce diretta) (70W J.M.)	n°	14	€ 150,00	€ 2.100,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	30	€ 2,90	€ 87,00
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	30	€ 10,50	€ 315,00
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:5 m e ripr. pavim. asf.	n°	14	€ 105,00	€ 1.470,00

Fornitura e posa palo ornamentale metallico h:4,5 m (d=120 allum rigato con base)	n°	14	€ 480,00	€ 6.720,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	16	€ 21,60	€ 345,60
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	16	€ 0,70	€ 11,20

Totale (in €)	€ 38.861,90
----------------------	--------------------

Note

Da un lato della strada palo h. 10 m con apparecchio stradale per l'illuminazione della carreggiata.
Dall'altro lato della strada palo ornamentale h. 4,5 m con apparecchio di arredo urbano a luce diretta, per l'illuminazione dedicata della pista ciclabile.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA BANFI (parcheggio)

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 6 da 80W mercurio	=>	n° 18 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 6 armatura chiusa	=>	n° 18 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 3 palo	=>	n° 12 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada sterrata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Compreso fornitura ghiaietto sino a 5 cm di spessore e rullatura	m	300	€21,10	€6.330,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	0	€8,95	€0,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese esec. term./giunzioni	m	360	€2,60	€936,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	18	€36,05	€648,90
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	180	€1,00	€180,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	12	€52,20	€626,40
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	12	€57,65	€691,80
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	18	€35,30	€635,40
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	18	€92,00	€1.656,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	12	€2,90	€34,80
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	18	€10,50	€189,00
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	12	€145,00	€1.740,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato h:7 m	n°	12	€245,00	€2.940,00

Fornitura e posa braccio metallico verniciato per app. doppio	n°	6	€ 108,00	€ 648,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	6	€ 21,60	€ 129,60
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	6	€ 0,70	€ 4,20

Totale (in €)	€ 17.390,10
----------------------	--------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA BARASSI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 3 da 80W mercurio n° 10 da 125W mercurio	=>	n° 3 da 70W sodio alta pressione n° 17 da 150W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 11 armatura aperta n° 2 armatura chiusa	=>	n° 20 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 12 palo n° 1 braccio	=>	n° 20 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	350	€ 36,00	€ 12.600,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	1050	€ 8,95	€ 9.397,50
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	420	€ 2,60	€ 1.092,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	11	€ 36,05	€ 396,55
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	130	€ 1,00	€ 130,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	11	€ 52,20	€ 574,20
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	11	€ 57,65	€ 634,15
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	20	€ 35,30	€ 706,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	3	€ 92,00	€ 276,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (150W)	n°	17	€ 97,00	€ 1.649,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	20	€ 2,90	€ 58,00
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	20	€ 10,50	€ 210,00
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	11	€ 145,00	€ 1.595,00

Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	11	€ 259,00	€ 2.849,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	13	€ 21,60	€ 280,80
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	13	€ 0,70	€ 9,10
Recupero linea aerea esistente	m	150	€ 0,50	€ 75,00
Recupero palo CAC esistente (sino 0,85 tonn.) compreso smaltim a PPDD	n°	4	€ 59,10	€ 236,40

Totale (in €)	€ 32.768,70
----------------------	--------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA BAZZINI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 14 da 125W mercurio n° 5 da 150W sodio alta pressione n° 1 da 250W sodio alta pressione	=>	n° 21 da 150W sodio alta pressione n° 1 da 250W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 14 armatura aperta n° 6 armatura chiusa	=>	n° 22 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 20 palo	=>	n° 22 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	600	€ 36,00	€ 21.600,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	1800	€ 8,95	€ 16.110,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	720	€ 2,60	€ 1.872,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	19	€ 36,05	€ 684,95
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	190	€ 1,00	€ 190,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	19	€ 52,20	€ 991,80
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	19	€ 57,65	€ 1.095,35
Posa appar. illum. per lamp. a scarica oltre h:10 m e collegamenti	n°	20	€ 35,30	€ 706,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (150W)	n°	20	€ 97,00	€ 1.940,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	20	€ 2,90	€ 58,00
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	20	€ 10,50	€ 210,00
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	19	€ 145,00	€ 2.755,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	19	€ 259,00	€ 4.921,00

Fornitura e posa braccio metallico l.2 m verniciato x palo h:8 m	n°	19	€ 38,50	€ 731,50
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	18	€ 21,60	€ 388,80
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	18	€ 0,70	€ 12,60

Totale (in €)	€ 54.267,00
----------------------	--------------------

Note
I centri n° 666 e 667 non sono stati modificati.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA BAZZINI (parcheggio)

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 6 da 125W mercurio n° 1 da 70W sodio alta pressione n° 4 da 150W sodio alta pressione	=>	n° 3 da 70W sodio alta pressione n° 4 da 100W sodio alta pressione n° 4 da 150W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 5 armatura chiusa n° 3 proiettore n° 3 arredo urbano a sfera	=>	n° 5 armatura chiusa n° 3 proiettore n° 3 arredo urbano a sfera

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 11 palo	=>	n° 11 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	6	€21,60	€129,60
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	6	€35,30	€211,80
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	4	€95,00	€380,00
Fornit. apparecchio arredo urbano conforme LR 38/2004 (a sfera) (70W)	n°	2	€130,00	€260,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	6	€2,90	€17,40
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	6	€10,50	€63,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	6	€0,70	€4,20

Totale (in €)	€1.066,00
----------------------	------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA BAZZINI (percorso ciclopedonale)

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 1 da 80W mercurio n° 6 da 125W mercurio	=>	n° 7 da 70W alogenuri metallici

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 7 arredo urbano a luce diretta	=>	n° 7 arredo urbano a luce diretta

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 7 palo	=>	n° 7 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	7	€21,60	€151,20
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	7	€35,30	€247,10
Fornit. apparecchio arredo urbano conforme LR 38/2004 (a luce diretta) (70W J.M.)	n°	7	€150,00	€1.050,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	7	€2,90	€20,30
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	7	€10,50	€73,50
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	7	€0,70	€4,90

Totale (in €)	€1.547,00
----------------------	------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA BERLINGUER

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 3 da 80W mercurio n° 1 da 125W mercurio	=>	n° 4 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 4 armatura aperta	=>	n° 4 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 4 palo	=>	n° 4 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	4	€ 21,60	€ 86,40
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	4	€ 35,30	€ 141,20
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	4	€ 92,00	€ 368,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	4	€ 2,90	€ 11,60
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	4	€ 10,50	€ 42,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	4	€ 0,70	€ 2,80

Totale (in €)	€652,00
----------------------	----------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA BOCCACCIO

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 2 da 80W mercurio	=>	n° 2 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 2 armatura aperta	=>	n° 2 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 2 palo	=>	n° 2 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	2	€21,60	€43,20
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	2	€35,30	€70,60
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	2	€92,00	€184,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	2	€2,90	€5,80
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	2	€10,50	€21,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	2	€0,70	€1,40
Verniciatura sostegno ciclo A (3 mani) sino h:10 m di sviluppo	n°	2	€80,70	€161,40

Totale (in €) €487,40

Note

Per questa via si potrebbe valutare in alternativa una soluzione progettuale che preveda l'utilizzo di apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA BRIANZA

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 4 da 250W sodio alta pressione	=>	n° 4 da 250W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 4 armatura chiusa	=>	n° 4 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 4 palo	=>	n° 4 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	20	€ 1,00	€ 20,00
Posa appar. illum. per lamp. a scarica oltre h:10 m e collegamenti	n°	4	€ 35,30	€ 141,20
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (250W)	n°	4	€ 106,00	€ 424,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	4	€ 2,90	€ 11,60
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	4	€ 10,50	€ 42,00
Fornitura e posa braccio metallico l.2 m verniciato x palo h:12 m	n°	4	€ 38,50	€ 154,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	4	€ 21,60	€ 86,40
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	4	€ 0,70	€ 2,80

Totale (in €) €882,00

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA BUONARROTI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 8 da 80W mercurio n° 1 da 125W mercurio	=>	n° 9 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 2 armatura aperta n° 7 armatura chiusa	=>	n° 9 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 9 palo	=>	n° 9 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	70	€ 36,00	€ 2.520,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	210	€ 8,95	€ 1.879,50
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	90	€ 2,60	€ 234,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	2	€ 36,05	€ 72,10
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	20	€ 1,00	€ 20,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	2	€ 52,20	€ 104,40
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	2	€ 57,65	€ 115,30
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	9	€ 35,30	€ 317,70
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	9	€ 92,00	€ 828,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	9	€ 2,90	€ 26,10
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	9	€ 10,50	€ 94,50
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	2	€ 145,00	€ 290,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	2	€ 259,00	€ 518,00

Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	9	€ 21,60	€ 194,40
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	9	€ 0,70	€ 6,30
Recupero linea aerea esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	m	70	€ 0,50	€ 35,00
Recupero braccio e smalt. in PPDD autorizzate	n°	2	€ 26,00	€ 52,00

Totale (in €)	€ 7.307,30
----------------------	-------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA CALCHI NOVATI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 2 da 80W mercurio	=>	n° 2 da 100W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 2 armatura aperta	=>	n° 2 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 2 braccio	=>	n° 2 braccio

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	100	€ 36,00	€ 3.600,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	300	€ 8,95	€ 2.685,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	120	€ 2,60	€ 312,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	2	€ 36,05	€ 72,10
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	20	€ 1,00	€ 20,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	2	€ 52,20	€ 104,40
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	2	€ 57,65	€ 115,30
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	2	€ 35,30	€ 70,60
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	2	€ 95,00	€ 190,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	2	€ 2,90	€ 5,80
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	2	€ 10,50	€ 21,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	2	€ 21,60	€ 43,20
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	2	€ 0,70	€ 1,40

Recupero linea aerea esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	m	50	€ 0,50	€ 25,00
---	---	----	--------	---------

Totale (in €)	€ 7.265,80
----------------------	-------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA CAMPELL

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 4 da 80W mercurio n° 2 da 125W mercurio n° 5 da 70W sodio alta pressione	=>	n° 11 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 6 armatura aperta n° 5 armatura chiusa	=>	n° 11 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 11 palo	=>	n° 11 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	6	€21,60	€129,60
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	6	€35,30	€211,80
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	6	€92,00	€552,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	6	€2,90	€17,40
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	6	€10,50	€63,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	6	€0,70	€4,20
			Totale (in €)	€978,00

Note

Una parte dell'impianto rispetta i dettami della L.R. 38/2004, pertanto nel tratto in questione non è previsto alcun intervento di adeguamento.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA CAMPERIA

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 2 da 80W mercurio n° 1 da 125W mercurio	=>	n° 3 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 3 armatura aperta	=>	n° 3 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 1 palo n° 2 braccio	=>	n° 1 palo n° 2 braccio

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	110	€ 36,00	€ 3.960,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	330	€ 8,95	€ 2.953,50
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	140	€ 2,60	€ 364,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	3	€ 36,05	€ 108,15
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	30	€ 1,00	€ 30,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	3	€ 52,20	€ 156,60
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	3	€ 57,65	€ 172,95
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	3	€ 35,30	€ 105,90
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	3	€ 92,00	€ 276,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	3	€ 2,90	€ 8,70
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	3	€ 10,50	€ 31,50
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	1	€ 145,00	€ 145,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	1	€ 259,00	€ 259,00

Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	3	€ 21,60	€ 64,80
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	3	€ 0,70	€ 2,10
Recupero linea aerea esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	m	110	€ 0,50	€ 55,00
Recupero braccio e smalt. in PPDD autorizzate	n°	1	€ 26,00	€ 26,00

Totale (in €)	€ 8.719,20
----------------------	-------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA CARDUCCI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 3 da 125W mercurio	=>	n° 3 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 3 armatura aperta	=>	n° 3 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 3 palo	=>	n° 3 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	3	€21,60	€64,80
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	3	€35,30	€105,90
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	3	€92,00	€276,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	3	€2,90	€8,70
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	3	€10,50	€31,50
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	3	€0,70	€2,10
			Totale (in €)	€489,00

Note
Per questa via si potrebbe valutare in alternativa una soluzione progettuale che preveda l'utilizzo di apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA CAVOUR

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 6 da 80W mercurio	=>	n° 6 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 6 armatura aperta	=>	n° 6 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 6 palo	=>	n° 6 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	6	€21,60	€129,60
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	6	€35,30	€211,80
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	6	€92,00	€552,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	6	€2,90	€17,40
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	6	€10,50	€63,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	6	€0,70	€4,20

Totale (in €)	€978,00
----------------------	----------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA COLOMBO

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 2 da 80W mercurio	=>	n° 2 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 2 armatura aperta	=>	n° 2 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 2 palo	=>	n° 2 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	60	€ 36,00	€ 2.160,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	180	€ 8,95	€ 1.611,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	75	€ 2,60	€ 195,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	2	€ 36,05	€ 72,10
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	20	€ 1,00	€ 20,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	2	€ 52,20	€ 104,40
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	2	€ 57,65	€ 115,30
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	2	€ 35,30	€ 70,60
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	2	€ 92,00	€ 184,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	2	€ 2,90	€ 5,80
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	2	€ 10,50	€ 21,00
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	2	€ 145,00	€ 290,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	2	€ 259,00	€ 518,00

Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	2	€ 21,60	€ 43,20
Recupero braccio metallico esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	2	€ 26,00	€ 52,00
Recupero linea aerea esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	m	60	€ 0,50	€ 30,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	2	€ 0,70	€ 1,40

Totale (in €)	€ 5.493,80
----------------------	-------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA D'ACQUISTO

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 5 da 150W sodio alta pressione	=>	n° 5 da 150W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 5 armatura chiusa	=>	n° 5 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 5 palo	=>	n° 5 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
-	n°	-	-	-

Totale (in €) €0,00

Note

L'impianto rispetta i dettami della L.R. 38/2004, pertanto non è previsto alcun intervento di adeguamento.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA DALLA CHIESA

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 7 da 150W sodio alta pressione	=>	n° 7 da 150W sodio alta pressione n° 13 da 70W alogenuri metallici

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 7 armatura chiusa	=>	n° 7 armatura chiusa n° 13 arredo urbano a luce diretta

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 7 palo	=>	n° 7 palo n° 13 palo ornamentale

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	300	€ 36,00	€ 10.800,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	900	€ 8,95	€ 8.055,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese esec. term./giunzioni	m	360	€ 2,60	€ 936,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	13	€ 36,05	€ 468,65
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	13	€ 1,00	€ 13,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	13	€ 52,20	€ 678,60
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	13	€ 57,65	€ 749,45
Posa appar. illum. per lamp. a scarica oltre h:10 m e collegamenti	n°	7	€ 42,40	€ 296,80
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	13	€ 35,30	€ 458,90
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (150W)	n°	7	€ 97,00	€ 679,00
Fornit. apparecchio arredo urbano conforme LR 38/2004 (a luce diretta) (70W J.M.)	n°	13	€ 150,00	€ 1.950,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	20	€ 2,90	€ 58,00

Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	20	€ 10,50	€ 210,00
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:5 m e ripr. pavim. asf.	n°	13	€ 145,00	€ 1.885,00
Fornitura e posa palo ornamentale metallico h:4,5 m	n°	13	€ 480,00	€ 6.240,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	7	€ 21,60	€ 151,20
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	7	€ 0,70	€ 4,90

Totale (in €)	€ 33.634,50
----------------------	--------------------

Note

Da un lato della strada palo h. 10 m con apparecchio stradale per l'illuminazione della carreggiata. Dall'altro lato della strada palo ornamentale h. 4,5 m con apparecchio di arredo urbano a luce diretta, per l'illuminazione dedicata della pista ciclabile.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA DALLA CHIESA (area verde)

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
-	=>	n° 53 da 70W alogenuri metallici

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
-	=>	n° 53 arredo urbano a luce diretta

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
-	=>	n° 53 palo ornamentale

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada sterrata (prato). Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi fornitura ghiaietto per uno spessore di 5 cm e la rullatura.	m	1200	€21,10	€25.320,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	0	€8,95	€0,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	1400	€2,60	€3.640,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	53	€36,05	€1.910,65
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	400	€1,00	€400,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	53	€52,20	€2.766,60
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	53	€57,65	€3.055,45
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	53	€35,30	€1.870,90
Fornit. apparecchio arredo urbano conforme LR 38/2004 (a luce diretta) (70W)	n°	53	€150,00	€7.950,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	53	€2,90	€153,70
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	53	€10,50	€556,50
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:5 m e ripr. pavim. asf.	n°	53	€105,00	€5.565,00
Fornitura e posa palo ornamentale metallico h:4,5 m	n°	53	€480,00	€25.440,00

Totale (in €)	€78.628,80
----------------------	-------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA DANTE

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 4 da 80W mercurio n° 1 da 150W sodio alta pressione n° 3 da 400W sodio alta pressione	=>	n° 4 da 70W sodio alta pressione n° 1 da 150W sodio alta pressione n° 3 da 400W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 4 armatura aperta n° 1 armatura chiusa n° 3 proiettore	=>	n° 5 armatura chiusa n° 3 proiettore

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 6 palo n° 2 braccio	=>	n° 6 palo n° 2 braccio

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	5	€21,60	€108,00
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	5	€35,30	€176,50
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	4	€92,00	€368,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (150W)	n°	1	€97,00	€97,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	5	€2,90	€14,50
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	5	€10,50	€52,50
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	5	€0,70	€3,50

Totale (in €) €820,00

Note

Per i 3 proiettori non è considerato alcun intervento in quanto conformi.
Per questa via si potrebbe valutare in alternativa una soluzione progettuale che preveda l'utilizzo di apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA DE GASPERI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 12 da 125W mercurio n° 1 da 100W sodio alta pressione n° 1 da 150W sodio alta pressione	=>	n° 4 da 70W sodio alta pressione n° 15 da 100W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 11 armatura aperta n° 3 armatura chiusa	=>	n° 19 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 14 palo	=>	n° 19 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi fornitura ghiaietto per uno spessore di 5 cm e la rullatura.	m	380	€ 36,00	€ 13.680,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	1140	€ 8,95	€ 10.203,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	460	€ 2,60	€ 1.196,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	14	€ 36,05	€ 504,70
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	140	€ 1,00	€ 140,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	14	€ 52,20	€ 730,80
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	14	€ 57,65	€ 807,10
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	19	€ 35,30	€ 670,70
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	4	€ 92,00	€ 368,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	15	€ 95,00	€ 1.425,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	19	€ 2,90	€ 55,10
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	19	€ 10,50	€ 199,50
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	14	€ 145,00	€ 2.030,00

Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	14	€ 259,00	€ 3.626,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	14	€ 21,60	€ 302,40
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	14	€ 0,70	€ 9,80
Verniciatura sostegno ciclo A (3 mani) sino h:10 m di sviluppo	n°	5	€ 80,70	€ 403,50
Recupero linea aerea esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	m	120	€ 0,50	€ 60,00
Recupero braccio e smalt. in PPDD autorizzate	n°	8	€ 26,00	€ 208,00

Totale (in €)	€ 36.619,60
----------------------	--------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA DE GASPERI (area verde)

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
-	=>	n° 17 da 70W alogenuri metallici

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
-	=>	n° 17 arredo urbano a luce diretta

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
-	=>	n° 17 palo ornamentale

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada sterrata (prato). Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	420	€ 21,10	€ 8.862,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	0	€ 8,95	€ 0,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	500	€ 2,60	€ 1.300,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	17	€ 36,05	€ 612,85
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	120	€ 1,00	€ 120,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	17	€ 52,20	€ 887,40
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	17	€ 57,65	€ 980,05
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	17	€ 35,30	€ 600,10
Fornit. apparecchio arredo urbano conforme LR 38/2004 (a luce diretta) (70W J.M.)	n°	17	€ 150,00	€ 2.550,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	17	€ 2,90	€ 49,30
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	17	€ 10,50	€ 178,50
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:5 m e ripr. pavim. asf.	n°	17	€ 105,00	€ 1.785,00
Fornitura e posa palo ornamentale metallico h:4,5 m	n°	17	€ 480,00	€ 8.160,00

Totale (in €)	€26.085,20
----------------------	-------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA DELLA PACE

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 3 da 80W mercurio n° 8 da 150W sodio alta pressione	=>	n° 3 da 70W alogenuri metallici n° 15 da 150W alogenuri metallici

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 3 armatura aperta n° 8 armatura chiusa	=>	n° 18 arredo urbano a luce diretta

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 11 palo	=>	n° 16 palo ornamentale

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	400	€ 36,00	€ 14.400,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	120	€ 8,95	€ 1.074,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	480	€ 2,60	€ 1.248,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	18	€ 36,05	€ 648,90
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	180	€ 1,00	€ 180,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	16	€ 52,20	€ 835,20
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	16	€ 57,65	€ 922,40
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	18	€ 35,30	€ 635,40
Fornit. apparecchio arredo urbano conforme LR 38/2004 (a luce diretta) (70W JM)	n°	3	€ 150,00	€ 450,00
Fornit. apparecchio arredo urbano conforme LR 38/2004 (a luce diretta) (150W JM)	n°	15	€ 190,00	€ 2.850,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	16	€ 2,90	€ 46,40
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	16	€ 10,50	€ 168,00
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	16	€ 145,00	€ 2.320,00

Fornitura e posa palo ornamentale metallico h:8 m	n°	16	€ 845,00	€ 13.520,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	11	€ 21,60	€ 237,60
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	11	€ 0,70	€ 7,70
Recupero palo esistente e smalt. in PPDD autorizzate	n°	3	€ 63,50	€ 190,50
Recupero linea aerea esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	m	300	€ 0,50	€ 150,00

Totale (in €)	€39.884,10
----------------------	-------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA DELLE ORCHIDEE

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 4 da 125W mercurio	=>	n° 4 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 4 armatura aperta	=>	n° 4 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 4 palo	=>	n° 4 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	4	€21,60	€86,40
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	4	€35,30	€141,20
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	4	€92,00	€368,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	4	€2,90	€11,60
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	4	€10,50	€42,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	4	€0,70	€2,80

Totale (in €)	€652,00
----------------------	----------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA DON MAGNI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 4 da 80W mercurio	=>	n° 4 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 4 armatura aperta	=>	n° 4 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 4 palo	=>	n° 4 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	4	€21,60	€86,40
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	4	€35,30	€141,20
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	4	€92,00	€368,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	4	€2,90	€11,60
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	4	€10,50	€42,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	4	€0,70	€2,80

Totale (in €)	€652,00
----------------------	----------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA DON MINZONI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 2 da 80W mercurio n° 1 da 150W sodio alta pressione	=>	n° 2 da 70W sodio alta pressione n° 1 da 150W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 2 armatura aperta n° 1 armatura chiusa	=>	n° 3 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 3 palo	=>	n° 3 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	3	€21,60	€64,80
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	3	€35,30	€105,90
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	2	€92,00	€184,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (150W)	n°	1	€97,00	€97,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	3	€2,90	€8,70
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	3	€10,50	€31,50
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	3	€0,70	€2,10

Totale (in €)	€494,00
----------------------	----------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA DONIZETTI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 14 da 125W mercurio n° 2 da 100W sodio alta pressione	=>	n° 16 da 100W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 14 armatura aperta n° 2 armatura chiusa	=>	n° 16 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 16 palo	=>	n° 16 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	16	€21,60	€345,60
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	16	€35,30	€564,80
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	16	€95,00	€1.520,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	16	€2,90	€46,40
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	16	€10,50	€168,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	16	€0,70	€11,20
Verniciatura sostegno ciclo A (3 mani) sino h:10 m di sviluppo	n°	2	€80,70	€161,40

Totale (in €) €2.817,40

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA DONIZETTI (laterale)

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 5 da 125W mercurio n° 1 da 150W sodio alta pressione	=>	n° 6 da 70W sodio alta pressione n° 6 da 100W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 6 armatura chiusa	=>	n° 12 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 6 palo	=>	n° 12 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	200	€ 36,00	€ 7.200,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	600	€ 8,95	€ 5.370,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	240	€ 2,60	€ 624,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	6	€ 36,05	€ 216,30
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	60	€ 1,00	€ 60,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	6	€ 52,20	€ 313,20
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	6	€ 57,65	€ 345,90
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	12	€ 35,30	€ 423,60
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	6	€ 92,00	€ 552,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	6	€ 95,00	€ 570,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	12	€ 2,90	€ 34,80
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	12	€ 10,50	€ 126,00
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	6	€ 145,00	€ 870,00

Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	6	€ 259,00	€ 1.554,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	6	€ 21,60	€ 129,60
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	6	€ 0,70	€ 4,20

Totale (in €)	€ 18.393,60
----------------------	--------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA EDISON

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 6 da 80W mercurio n° 4 da 125W mercurio n° 1 da 100W sodio alta pressione	=>	n° 7 da 100W sodio alta pressione n° 4 da 250W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 8 armatura aperta n° 3 armatura chiusa	=>	n° 11 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 11 palo	=>	n° 11 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	220	€ 36,00	€ 7.920,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	660	€ 8,95	€ 5.907,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	270	€ 2,60	€ 702,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	7	€ 36,05	€ 252,35
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	70	€ 1,00	€ 70,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	7	€ 52,20	€ 365,40
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	7	€ 57,65	€ 403,55
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	11	€ 35,30	€ 388,30
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	7	€ 95,00	€ 665,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (250W)	n°	4	€ 106,00	€ 424,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	11	€ 2,90	€ 31,90
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	11	€ 10,50	€ 115,50
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	7	€ 145,00	€ 1.015,00

Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	7	€ 259,00	€ 1.813,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	11	€ 21,60	€ 237,60
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	11	€ 0,70	€ 7,70
Recupero linea aerea esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	m	220	€ 0,50	€ 110,00
Recupero braccio e smalt. in PPDD autorizzate	n°	7	€ 26,00	€ 182,00

Totale (in €)	€ 20.610,30
----------------------	--------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA EUROPA

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 8 da 80W mercurio n° 3 da 100W sodio alta pressione	=>	n° 9 da 70W sodio alta pressione n° 2 da 100W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 7 armatura aperta n° 4 armatura chiusa	=>	n° 11 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 11 palo	=>	n° 11 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	11	€21,60	€237,60
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	11	€35,30	€388,30
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	9	€92,00	€828,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	2	€95,00	€190,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	11	€2,90	€31,90
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	11	€10,50	€115,50
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	11	€0,70	€7,70
Verniciatura sostegno ciclo A (3 mani) sino h:10 m di sviluppo	n°	4	€80,70	€322,80

Totale (in €)	€2.121,80
----------------------	------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA FERMI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 6 da 125W mercurio	=>	n° 11 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 6 armatura aperta	=>	n° 11 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 6 palo	=>	n° 7 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	220	€ 36,00	€ 7.920,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	660	€ 8,95	€ 5.907,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	270	€ 2,60	€ 702,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	11	€ 36,05	€ 396,55
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	100	€ 1,00	€ 100,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	7	€ 52,20	€ 365,40
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	7	€ 57,65	€ 403,55
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	11	€ 35,30	€ 388,30
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	11	€ 92,00	€ 1.012,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	7	€ 2,90	€ 20,30
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	11	€ 10,50	€ 115,50
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	7	€ 145,00	€ 1.015,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	7	€ 259,00	€ 1.813,00

Fornitura e posa braccio metallico verniciato (sino 2 m)	n°	4	€ 38,50	€ 154,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	6	€ 21,60	€ 129,60
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	6	€ 0,70	€ 4,20

Totale (in €)	€ 20.446,40
----------------------	--------------------

Note
Da un lato della strada, posizionato nell'aiuola tra carreggiata e ciclabile, palo h. 8 m con apparecchio stradale e sullo stesso palo apparecchio stradale ad h. 5 m, rispettivamente per l'illuminazione della carreggiata e della ciclabile.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA FORNACE

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 1 da 80W mercurio n° 3 da 125W mercurio n° 4 da 70W sodio alta pressione n° 3 da 100W sodio alta pressione n° 6 da 250W sodio alta pressione	=>	n° 28 da 70W sodio alta pressione n° 4 da 100W sodio alta pressione n° 17 da 150W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 3 armatura aperta n° 14 armatura chiusa	=>	n° 33 armatura chiusa n° 14 arredo urbano a luce diretta n° 2 arredo urbano a sfera

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 17 palo	=>	n° 23 palo n° 14 palo ornamentale

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	350	€ 36,00	€ 12.600,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	1050	€ 8,95	€ 9.397,50
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	420	€ 2,60	€ 1.092,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	38	€ 36,05	€ 1.369,90
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	400	€ 1,00	€ 400,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	26	€ 52,20	€ 1.357,20
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	26	€ 57,65	€ 1.498,90
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	45	€ 35,30	€ 1.588,50
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	12	€ 92,00	€ 1.104,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (150W)	n°	17	€ 97,00	€ 1.649,00
Fornit. apparecchio arredo urbano conforme LR 38/2004 (a luce diretta) (70W)	n°	14	€ 160,00	€ 2.240,00

Fornit. apparecchio arredo urbano conforme LR 38/2004 (a sfera) (70W)	n°	2	€ 130,00	€ 260,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	33	€ 2,90	€ 95,70
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	45	€ 10,50	€ 472,50
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	12	€ 145,00	€ 1.740,00
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:5 m e ripr. pavim. asf.	n°	14	€ 105,00	€ 1.470,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:10 m	n°	12	€ 265,00	€ 3.180,00
Fornitura e posa palo ornamentale metallico h:4,5 m	n°	14	€ 480,00	€ 6.720,00
Fornitura e posa braccio metallico verniciato (sino 2 m)	n°	12	€ 38,50	€ 462,00
Sostituzione sorgente luminosa esistente, fornitura e posa di sorgente luminosa ai vapori di sodio ad alta pressione 100W (con verifica cabl.)	n°	4	€ 65,00	€ 260,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	14	€ 21,60	€ 302,40
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	14	€ 0,70	€ 9,80

Totale (in €)	€ 49.269,40
----------------------	--------------------

Note

Da un lato della strada palo h. 10 m con apparecchio stradale e sullo stesso palo apparecchio stradale ad h. 5 m, rispettivamente per l'illuminazione della carreggiata e della ciclabile. Dall'altro lato della strada palo ornamentale h. 4,5 m con apparecchio di arredo urbano a luce diretta, per l'illuminazione dedicata dell'altra pista ciclabile. Per i centri luminosi da n°5026 a n°5029 è previsto solo il cambio delle sorgenti luminose. Per questa via si potrebbe valutare in alternativa una soluzione progettuale che preveda l'utilizzo di apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA GALILEI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 6 da 80W mercurio n° 4 da 125W mercurio n° 1 da 100W sodio alta pressione n° 20 da 250W sodio alta pressione	=>	n° 8 da 70W sodio alta pressione n° 3 da 100W sodio alta pressione n° 12 da 150W sodio alta pressione n° 14 da 250W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 10 armatura aperta n° 21 armatura chiusa	=>	n° 37 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 24 palo n° 1 braccio	=>	n° 30 palo n° 1 braccio

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	580	€ 36,00	€ 20.880,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	1740	€ 8,95	€ 15.573,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	700	€ 2,60	€ 1.820,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	20	€ 36,05	€ 721,00
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	200	€ 1,00	€ 200,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	20	€ 52,20	€ 1.044,00
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	20	€ 57,65	€ 1.153,00
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	37	€ 35,30	€ 1.306,10
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	8	€ 92,00	€ 736,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	3	€ 95,00	€ 285,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (150W)	n°	12	€ 97,00	€ 1.164,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (250W)	n°	14	€ 106,00	€ 1.484,00

Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	37	€ 2,90	€ 107,30
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	37	€ 10,50	€ 388,50
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	19	€ 145,00	€ 2.755,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	19	€ 259,00	€ 4.921,00
Fornitura e posa braccio metallico verniciato (sino 2 m)	n°	12	€ 38,50	€ 462,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	31	€ 21,60	€ 669,60
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	31	€ 0,70	€ 21,70
Verniciatura sostegno ciclo A (3 mani) sino h:10 m di sviluppo	n°	3	€ 80,70	€ 242,10
Recupero linea aerea esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	m	210	€ 0,50	€ 105,00

Totale (in €)	€56.038,30
----------------------	-------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA GARGANTINI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 6 da 80W mercurio	=>	n° 7 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 3 armatura aperta n° 3 armatura chiusa	=>	n° 6 armatura chiusa n° 1 proiettore

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 3 palo n° 1 braccio n° 2 tesata	=>	n° 3 palo n° 1 braccio n° 2 tesata n° 1 parete

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	130	€ 36,00	€ 4.680,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	390	€ 8,95	€ 3.490,50
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	160	€ 2,60	€ 416,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	7	€ 36,05	€ 252,35
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	40	€ 1,00	€ 40,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	4	€ 52,20	€ 208,80
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	4	€ 57,65	€ 230,60
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	7	€ 35,30	€ 247,10
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	6	€ 92,00	€ 552,00
Fornitura e posa di proiettore per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	1	€ 129,50	€ 129,50
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	7	€ 2,90	€ 20,30
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	7	€ 10,50	€ 73,50

Fornitura e posa staffa a parete	n°	1	€ 36,00	€ 36,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	6	€ 21,60	€ 129,60
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	6	€ 0,70	€ 4,20

Totale (in €)	€ 10.510,45
----------------------	--------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA GARIBALDI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
-	=>	-

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
-	=>	-

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
-	=>	-

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
-	n°	-	-	-

Totale (in €) €0,00

Note

La via possiede un impianto di illuminazione che appartiene al comune di Usmate Velate.
Per questa via si potrebbe valutare in alternativa una soluzione progettuale che preveda l'utilizzo di apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA GRAMSCI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
-	=>	n° 6 da 70W sodio alta pressione n° 12 da 100W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
-	=>	n° 18 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
-	=>	n° 18 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	350	€ 36,00	€ 12.600,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	1050	€ 8,95	€ 9.397,50
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	420	€ 2,60	€ 1.092,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	18	€ 36,05	€ 648,90
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	180	€ 1,00	€ 180,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	18	€ 52,20	€ 939,60
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	18	€ 57,65	€ 1.037,70
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	18	€ 35,30	€ 635,40
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	6	€ 92,00	€ 552,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	12	€ 95,00	€ 1.140,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	18	€ 2,90	€ 52,20
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	18	€ 10,50	€ 189,00
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	18	€ 145,00	€ 2.610,00

Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	18	€ 259,00	€ 4.662,00
---	----	----	----------	------------

Totale (in €)	€35.736,30
----------------------	-------------------

Note

Attualmente c'è solo un piccolo tratto di via dove non c'è impianto di illuminazione. A progetto c'è l'ampliamento della via esistente e l'aggiunta di un nuovo tratto.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA GRANDI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 19 da 150W sodio alta pressione	=>	n° 19 da 150W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 19 armatura chiusa	=>	n° 19 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 19 palo	=>	n° 19 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
-	n°	-	-	-

Totale (in €) €0,00

Note

L'impianto rispetta i dettami della L.R. 38/2004, pertanto non è previsto alcun intervento di adeguamento.
Per questa via si potrebbe valutare in alternativa una soluzione progettuale che preveda l'utilizzo di apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA GRIGNA

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 6 da 80W mercurio	=>	n° 6 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 6 armatura aperta	=>	n° 6 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 6 palo	=>	n° 6 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	6	€21,60	€129,60
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	6	€35,30	€211,80
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	6	€92,00	€552,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	6	€2,90	€17,40
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	6	€10,50	€63,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	6	€0,70	€4,20
			Totale (in €)	€978,00

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA I° MAGGIO

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 6 da 70W sodio alta pressione	=>	n° 6 da 100W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 6 armatura aperta	=>	n° 6 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 6 palo	=>	n° 6 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	6	€21,60	€129,60
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	6	€35,30	€211,80
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	6	€95,00	€570,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	6	€2,90	€17,40
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	6	€10,50	€63,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	6	€0,70	€4,20

Totale (in €)	€996,00
----------------------	----------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA INSURREZIONE

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 5 da 125W mercurio	=>	n° 5 da 100W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 5 armatura aperta	=>	n° 5 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 5 palo	=>	n° 5 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	5	€21,60	€108,00
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	5	€35,30	€176,50
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	5	€95,00	€475,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	5	€2,90	€14,50
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	5	€10,50	€52,50
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	5	€0,70	€3,50

Totale (in €)	€830,00
----------------------	----------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA ITALIA

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 5 da 80W mercurio	=>	n° 5 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 5 armatura aperta	=>	n° 5 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 5 palo	=>	n° 5 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	5	€21,60	€108,00
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	5	€35,30	€176,50
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	5	€92,00	€460,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	5	€2,90	€14,50
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	5	€10,50	€52,50
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	5	€0,70	€3,50

Totale (in €)	€815,00
----------------------	----------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA IV NOVEMBRE

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 1 da 80W mercurio n° 25 da 250W mercurio n° 1 da 150W sodio alta pressione	=>	n° 3 da 70W sodio alta pressione n° 8 da 100W sodio alta pressione n° 17 da 150W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 26 armatura aperta n° 1 armatura chiusa	=>	n° 28 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 24 palo n° 3 braccio	=>	n° 28 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	27	€21,60	€583,20
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	28	€35,30	€988,40
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	3	€92,00	€276,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	8	€95,00	€760,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (150W)	n°	17	€97,00	€1.649,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	1	€259,00	€259,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	28	€2,90	€81,20
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	28	€10,50	€294,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	27	€0,70	€18,90
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	1	€145,00	€145,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	6	€2,60	€15,60
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	2	€36,05	€72,10
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	10	€1,00	€10,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	1	€52,20	€52,20
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	1	€57,65	€57,65

Totale (in €) €5.262,25

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA LEONARDO DA VINCI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 2 da 80W mercurio n° 6 da 125W mercurio	=>	n° 7 da 70W sodio alta pressione n° 2 da 100W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 7 armatura aperta n° 1 armatura chiusa	=>	n° 9 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 8 palo	=>	n° 9 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	270	€ 36,00	€ 9.720,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	810	€ 8,95	€ 7.249,50
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	330	€ 2,60	€ 858,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	9	€ 36,05	€ 324,45
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	90	€ 1,00	€ 90,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	9	€ 52,20	€ 469,80
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	9	€ 57,65	€ 518,85
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	9	€ 35,30	€ 317,70
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	7	€ 92,00	€ 644,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	2	€ 95,00	€ 190,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	9	€ 2,90	€ 26,10
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	9	€ 10,50	€ 94,50
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	9	€ 145,00	€ 1.305,00

Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	9	€ 259,00	€ 2.331,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	8	€ 21,60	€ 172,80
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	8	€ 0,70	€ 5,60
Recupero sostegno (palo) e smaltimento in PPDD	n°	8	€ 63,50	€ 508,00

Totale (in €)	€ 24.825,30
----------------------	--------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA LEOPARDI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 2 da 80W mercurio	=>	n° 2 da 100W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 2 armatura aperta	=>	n° 2 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 2 palo	=>	n° 2 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	70	€ 36,00	€ 2.520,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	210	€ 8,95	€ 1.879,50
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	90	€ 2,60	€ 234,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	2	€ 36,05	€ 72,10
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	20	€ 1,00	€ 20,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	2	€ 52,20	€ 104,40
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	2	€ 57,65	€ 115,30
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	2	€ 35,30	€ 70,60
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	2	€ 95,00	€ 190,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	2	€ 2,90	€ 5,80
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	2	€ 10,50	€ 21,00
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	2	€ 145,00	€ 290,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	2	€ 259,00	€ 518,00

Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	2	€ 21,60	€ 43,20
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	2	€ 0,70	€ 1,40
Recupero linea aerea esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	m	50	€ 0,50	€ 25,00
Recupero braccio e smalt. in PPDD autorizzate	n°	2	€ 26,00	€ 52,00

Totale (in €)	€ 6.162,30
----------------------	-------------------

Note

Per questa via si potrebbe valutare in alternativa una soluzione progettuale che preveda l'utilizzo di apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA LIBERTA'

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 6 da 125W mercurio n° 1 da 150W sodio alta pressione	=>	n° 6 da 70W sodio alta pressione n° 1 da 150W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 3 armatura aperta n° 4 armatura chiusa	=>	n° 7 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 7 palo	=>	n° 7 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	7	€21,60	€151,20
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	7	€35,30	€247,10
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	6	€92,00	€552,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (150W)	n°	1	€97,00	€97,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	7	€2,90	€20,30
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	7	€10,50	€73,50
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	7	€0,70	€4,90

Totale (in €) €1.146,00

Note

Per questa via si potrebbe valutare in alternativa una soluzione progettuale che preveda l'utilizzo di apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA LUCANIA

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 4 da 80W mercurio	=>	n° 4 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 4 armatura aperta	=>	n° 4 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 4 palo	=>	n° 4 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	4	€ 21,60	€ 86,40
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	4	€ 35,30	€ 141,20
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	4	€ 92,00	€ 368,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	4	€ 2,90	€ 11,60
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	4	€ 10,50	€ 42,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	4	€ 0,70	€ 2,80
			Totale (in €)	€ 652,00

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA MARCONI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 2 da 70W sodio alta pressione n° 1 da 150W sodio alta pressione	=>	n° 2 da 70W sodio alta pressione n° 1 da 150W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 3 armatura chiusa	=>	n° 3 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 1 palo n° 2 braccio	=>	n° 1 palo n° 2 braccio

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	1	€21,60	€21,60
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	1	€35,30	€35,30
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (150W)	n°	1	€97,00	€97,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	1	€2,90	€2,90
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	1	€10,50	€10,50
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	1	€0,70	€0,70
Verniciatura sostegno ciclo A (3 mani) sino h:10 m di sviluppo	n°	2	€80,70	€161,40

Totale (in €)	€329,40
----------------------	----------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA MATTEOTTI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 9 da 150W sodio alta pressione n° 15 da 250W sodio alta pressione	=>	n° 9 da 150W sodio alta pressione n° 15 da 250W sodio alta pressione n° 12 da 70W alogenuri metallici

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 24 armatura chiusa	=>	n° 24 armatura chiusa n° 12 arredo urbano a luce diretta

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 24 palo	=>	n° 24 palo n° 12 palo ornamentale

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	300	€ 36,00	€ 10.800,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	900	€ 8,95	€ 8.055,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	360	€ 2,60	€ 936,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	12	€ 36,05	€ 432,60
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	90	€ 1,00	€ 90,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	12	€ 52,20	€ 626,40
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	12	€ 57,65	€ 691,80
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	36	€ 35,30	€ 1.270,80
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (150W)	n°	9	€ 97,00	€ 873,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (250W)	n°	15	€ 106,00	€ 1.590,00
Fornit. apparecchio arredo urbano conforme LR 38/2004 (a luce diretta) (70W JM)	n°	12	€ 150,00	€ 1.800,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	36	€ 2,90	€ 104,40

Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	36	€ 10,50	€ 378,00
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	12	€ 145,00	€ 1.740,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:10 m	n°	1	€ 298,00	€ 298,00
Fornitura e posa palo ornamentale metallico h:4,5 m	n°	12	€ 480,00	€ 5.760,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	24	€ 21,60	€ 518,40
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	24	€ 0,70	€ 16,80

Totale (in €)	€35.981,20
----------------------	-------------------

Note

Da un lato della strada palo h. 10 m con apparecchio stradale per l'illuminazione della carreggiata. Dall'altro lato della strada palo ornamentale h. 4,5 m con apparecchio di arredo urbano a luce diretta, per l'illuminazione dedicata della pista ciclabile.
Per questa via si potrebbe valutare in alternativa una soluzione progettuale che preveda l'utilizzo di apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA MAZZINI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 6 da 125W mercurio n° 5 da 100W sodio alta pressione	=>	n° 7 da 70W sodio alta pressione n° 5 da 100W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 3 armatura aperta n° 8 armatura chiusa	=>	n° 12 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 10 palo n° 1 braccio	=>	n° 11 palo n° 1 braccio

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	200	€ 36,00	€ 7.200,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	600	€ 8,95	€ 5.370,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	240	€ 2,60	€ 624,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	7	€ 36,05	€ 252,35
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	70	€ 1,00	€ 70,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	7	€ 52,20	€ 365,40
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	7	€ 57,65	€ 403,55
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	12	€ 35,30	€ 423,60
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	7	€ 92,00	€ 644,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	5	€ 95,00	€ 475,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	12	€ 2,90	€ 34,80
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	12	€ 10,50	€ 126,00
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	7	€ 145,00	€ 1.015,00

Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	7	€ 259,00	€ 1.813,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	11	€ 21,60	€ 237,60
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	11	€ 0,70	€ 7,70
Recupero linea aerea esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	m	100	€ 0,50	€ 50,00
Recupero braccio e smalt. in PPDD autorizzate	n°	3	€ 26,00	€ 78,00

Totale (in €)	€ 19.190,00
----------------------	--------------------

Note
<p>Per questa via si potrebbe valutare in alternativa una soluzione progettuale che preveda l'utilizzo di apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED.</p>

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA MONTE ROSA

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 5 da 80W mercurio	=>	n° 5 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 5 armatura aperta	=>	n° 5 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 5 palo	=>	n° 5 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	5	€21,60	€108,00
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	5	€35,30	€176,50
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	5	€92,00	€460,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	5	€2,90	€14,50
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	5	€10,50	€52,50
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	5	€0,70	€3,50

Totale (in €)	€815,00
----------------------	----------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA MONTI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 4 da 80W mercurio	=>	n° 4 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 4 armatura aperta	=>	n° 4 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 4 palo	=>	n° 4 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	4	€21,60	€86,40
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	4	€35,30	€141,20
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	4	€92,00	€368,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	4	€2,90	€11,60
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	4	€10,50	€42,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	4	€0,70	€2,80

Totale (in €)	€652,00
----------------------	----------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA MORO

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 7 da 80W mercurio n° 1 da 125W mercurio	=>	n° 8 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 7 armatura aperta n° 1 armatura chiusa	=>	n° 8 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 8 palo	=>	n° 8 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	8	€21,60	€172,80
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	8	€35,30	€282,40
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	8	€92,00	€736,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	8	€2,90	€23,20
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	8	€10,50	€84,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	8	€0,70	€5,60

Totale (in €)	€1.304,00
----------------------	------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA PAPA GIOVANNI XXIII

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 12 da 250W sodio alta pressione	=>	n° 39 da 70W sodio alta pressione n° 18 da 150W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 12 armatura chiusa	=>	n° 36 armatura chiusa n° 21 arredo urbano a luce diretta

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 12 palo	=>	n° 18 palo n° 21 palo ornamentale

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	1200	€ 36,00	€ 43.200,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	3600	€ 8,95	€ 32.220,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	1500	€ 2,60	€ 3.900,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	57	€ 36,05	€ 2.054,85
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	600	€ 1,00	€ 600,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	39	€ 52,20	€ 2.035,80
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	39	€ 57,65	€ 2.248,35
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	57	€ 35,30	€ 2.012,10
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70 W)	n°	18	€ 92,00	€ 1.656,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2005 (150W)	n°	18	€ 97,00	€ 1.746,00
Fornit. apparecchio arredo urbano conforme LR 38/2004 (a luce diretta) (70 W)	n°	21	€ 150,00	€ 3.150,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	39	€ 2,90	€ 113,10

Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	57	€ 10,50	€ 598,50
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:5 m e ripr. pavim. asf.	n°	21	€ 105,00	€ 2.205,00
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:10 m e ripr. pavim. asf.	n°	18	€ 145,00	€ 2.610,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:10 m	n°	18	€ 298,00	€ 5.364,00
Fornitura e posa palo ornamentale metallico h:4,5 m	n°	21	€ 480,00	€ 10.080,00
Fornitura e posa braccio metallico verniciato (sino 2 m)	n°	18	€ 38,50	€ 693,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	12	€ 21,60	€ 259,20
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	12	€ 0,70	€ 8,40

Totale (in €)	€116.754,30
----------------------	--------------------

Note

Da un lato della strada palo h. 10 m con apparecchio stradale e sullo stesso palo apparecchio stradale ad h. 5 m, rispettivamente per l'illuminazione della carreggiata e della ciclabile. Dall'altro lato della strada palo ornamentale h. 4,5 m con apparecchio di arredo urbano a luce diretta, per l'illuminazione dedicata dell'altra pista ciclabile.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA PARINI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 5 da 80W mercurio	=>	n° 5 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 5 armatura aperta	=>	n° 5 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 5 palo	=>	n° 5 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	5	€21,60	€108,00
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	5	€35,30	€176,50
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	5	€92,00	€460,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	5	€2,90	€14,50
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	5	€10,50	€52,50
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	5	€0,70	€3,50
			Totale (in €)	€815,00

Note
Per questa via si potrebbe valutare in alternativa una soluzione progettuale che preveda l'utilizzo di apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA PASCOLI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 3 da 80W mercurio	=>	n° 3 da 100W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 3 armatura aperta	=>	n° 3 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 3 palo	=>	n° 3 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	80	€ 36,00	€ 2.880,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	240	€ 8,95	€ 2.148,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	100	€ 2,60	€ 260,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	3	€ 36,05	€ 108,15
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	45	€ 1,00	€ 45,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	3	€ 52,20	€ 156,60
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	3	€ 57,65	€ 172,95
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	3	€ 35,30	€ 105,90
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	3	€ 95,00	€ 285,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	3	€ 2,90	€ 8,70
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	3	€ 10,50	€ 31,50
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	3	€ 145,00	€ 435,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:10 m	n°	3	€ 298,00	€ 894,00

Fornitura e posa braccio metallico l:2m x palo verniciato conico	n°	3	€38,50	€115,50
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	3	€21,60	€64,80
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	3	€0,70	€2,10

Totale (in €)	€7.713,20
----------------------	------------------

Note
<p>Per questa via si potrebbe valutare in alternativa una soluzione progettuale che preveda l'utilizzo di apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED.</p>

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA PASCOLI (area verde)

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 25 da 70W sodio alta pressione	=>	n° 25 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 2 armatura chiusa n° 23 arredo urbano a luce diretta	=>	n° 2 armatura chiusa n° 23 arredo urbano a luce diretta

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 18 palo	=>	n° 18 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
-	n°	-	-	-

Totale (in €) €0,00

Note
L'impianto rispetta i dettami della L.R. 38/2004, pertanto non è previsto alcun intervento di adeguamento.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA PASCOLI (parcheggio)

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 2 da 150W sodio alta pressione	=>	n° 2 da 150W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 2 armatura chiusa	=>	n° 2 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 1 palo	=>	n° 1 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	2	€21,60	€43,20
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	2	€35,30	€70,60
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (150W)	n°	2	€97,00	€194,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	1	€2,90	€2,90
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	2	€10,50	€21,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	2	€0,70	€1,40

Totale (in €) €333,10

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA PASTORE

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 10 da 125W mercurio n° 2 da 100W sodio alta pressione n° 6 da 150W sodio alta pressione	=>	n° 18 da 100W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 9 armatura aperta n° 9 armatura chiusa	=>	n° 18 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 18 palo	=>	n° 18 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	18	€21,60	€388,80
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	18	€35,30	€635,40
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	18	€95,00	€1.710,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	18	€2,90	€52,20
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	18	€10,50	€189,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	18	€0,70	€12,60
Verniciatura sostegno ciclo A (3 mani) sino h:10 m di sviluppo	n°	5	€80,70	€403,50

Totale (in €)	€3.391,50
----------------------	------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA PELLICO

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 6 da 80W mercurio	=>	n° 6 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 6 armatura aperta	=>	n° 6 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 6 palo	=>	n° 6 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	6	€21,60	€129,60
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	6	€35,30	€211,80
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	6	€92,00	€552,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	6	€2,90	€17,40
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	6	€10,50	€63,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	6	€0,70	€4,20
Verniciatura sostegno ciclo A (3 mani) sino h:10 m di sviluppo	n°	5	€80,70	€403,50

Totale (in €) €1.381,50

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA PER VILLANOVA

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 6 da 80W mercurio n° 3 da 125W mercurio n° 3 da 250W mercurio	=>	n° 12 da 150W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 12 armatura aperta	=>	n° 12 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 12 palo	=>	n° 12 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	170	€ 36,00	€ 6.120,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	510	€ 8,95	€ 4.564,50
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese esec. term./giunzioni	m	210	€ 2,60	€ 546,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	6	€ 36,05	€ 216,30
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	90	€ 1,00	€ 90,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	6	€ 52,20	€ 313,20
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	6	€ 57,65	€ 345,90
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	12	€ 35,30	€ 423,60
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (150W)	n°	12	€ 97,00	€ 1.164,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	12	€ 2,90	€ 34,80
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	12	€ 10,50	€ 126,00
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	12	€ 145,00	€ 1.740,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	12	€ 259,00	€ 3.108,00

Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	12	€ 21,60	€ 259,20
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	12	€ 0,70	€ 8,40
Recupero linea aerea esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	m	170	€ 0,50	€ 85,00
Recupero palo metallico sino 10 m	n°	12	€ 75,00	€ 900,00
Recupero braccio e smalt. in PPDD autorizzate	n°	12	€ 26,00	€ 312,00

Totale (in €)	€ 20.356,90
----------------------	--------------------

Note

--

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA PER VILLANOVA (laterale)

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 2 da 100W sodio alta pressione n° 5 da 150W sodio alta pressione	=>	n° 2 da 100W sodio alta pressione n° 5 da 150W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 7 armatura chiusa	=>	n° 7 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 7 palo	=>	n° 7 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
-	n°	-	-	-

Totale (in €)	€0,00
----------------------	--------------

Note
L'impianto rispetta i dettami della L.R. 38/2004, pertanto non è previsto alcun intervento di adeguamento.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA PEROSI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 4 da 80W mercurio	=>	n° 4 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 4 armatura aperta	=>	n° 4 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 4 palo	=>	n° 4 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	4	€21,60	€86,40
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	4	€35,30	€141,20
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	4	€92,00	€368,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	4	€2,90	€11,60
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	4	€10,50	€42,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	4	€0,70	€2,80

Totale (in €)	€652,00
----------------------	----------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA PERTINI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 13 da 80W mercurio	=>	n° 13 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 13 armatura aperta	=>	n° 13 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 13 palo	=>	n° 13 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	13	€21,60	€280,80
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	13	€35,30	€458,90
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	13	€92,00	€1.196,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	13	€2,90	€37,70
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	13	€10,50	€136,50
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	13	€0,70	€9,10

Totale (in €)	€2.119,00
----------------------	------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA PETRARCA

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 2 da 80W mercurio n° 2 da 250W sodio alta pressione n° 3 da 400W sodio alta pressione	=>	n° 2 da 70W sodio alta pressione n° 2 da 250W sodio alta pressione n° 3 da 400W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 2 armatura aperta n° 5 proiettore	=>	n° 2 armatura chiusa n° 5 proiettore

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 7 palo	=>	n° 7 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	2	€21,60	€43,20
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	2	€35,30	€70,60
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	2	€92,00	€184,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	2	€2,90	€5,80
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	2	€10,50	€21,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	2	€0,70	€1,40
			Totale (in €)	€326,00

Note
Per i 5 proiettori non è considerato alcun intervento in quanto conformi alla L.R. 38/2004. Per questa via si potrebbe valutare in alternativa una soluzione progettuale che preveda l'utilizzo di apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA PETRARCA (parcheggio)

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 11 da 80W mercurio	=>	n°11 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 11 arredo urbano a luce diretta	=>	n° 11 arredo urbano a luce diretta

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 11 palo	=>	n° 11 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Sostituzione sorgente luminosa esistente, fornitura e posa di sorgente luminosa ai vapori di sodio alta pressione 70W (con verifica cabl.)	n°	11	€65,00	€715,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	11	€2,90	€31,90
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	11	€10,50	€115,50
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	11	€0,70	€7,70

Totale (in €)	€155,10
----------------------	----------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA PIAVE

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 4 da 100W sodio alta pressione	=>	n° 6 da 100W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 4 armatura chiusa	=>	n° 6 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 4 palo	=>	n° 6 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	80	€ 36,00	€ 2.880,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	240	€ 8,95	€ 2.148,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	100	€ 2,60	€ 260,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	2	€ 36,05	€ 72,10
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	30	€ 1,00	€ 30,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	2	€ 52,20	€ 104,40
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	2	€ 57,65	€ 115,30
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	2	€ 35,30	€ 70,60
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	2	€ 95,00	€ 190,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	2	€ 2,90	€ 5,80
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	2	€ 10,50	€ 21,00
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	2	€ 145,00	€ 290,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	2	€ 259,00	€ 518,00

Totale (in €)	€6.705,20
----------------------	------------------

Note
Completamento dell'impianto esistente realizzato di recente e conforme alla L.R. 38/2004. <u>Per questa via si potrebbe valutare in alternativa una soluzione progettuale che preveda l'utilizzo di apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED.</u>

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA PIEMONTE

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 7 da 150W sodio alta pressione	=>	n° 9 da 150W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 7 armatura chiusa	=>	n° 9 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 7 palo	=>	n° 9 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	290	€ 36,00	€ 10.440,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	870	€ 8,95	€ 7.786,50
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	350	€ 2,60	€ 910,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	9	€ 36,05	€ 324,45
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	90	€ 1,00	€ 90,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	9	€ 52,20	€ 469,80
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	9	€ 57,65	€ 518,85
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	9	€ 35,30	€ 317,70
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (150W)	n°	9	€ 97,00	€ 873,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	9	€ 2,90	€ 26,10
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	9	€ 10,50	€ 94,50
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	9	€ 145,00	€ 1.305,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	9	€ 259,00	€ 2.331,00

Fornitura e posa braccio metallico l.2m x palo verniciato conico h:8 m	n°	9	€38,50	€346,50
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	7	€21,60	€151,20
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	7	€0,70	€4,90
Recupero palo e smalt. in PPDD autorizzate	n°	7	€63,50	€444,50

Totale (in €)	€26.434,00
----------------------	-------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA PORTA

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 4 da 80W mercurio	=>	n° 6 da 100W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 3 armatura aperta n° 1 armatura chiusa	=>	n° 6 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 4 palo	=>	n° 6 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	170	€ 36,00	€ 6.120,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	510	€ 8,95	€ 4.564,50
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	210	€ 2,60	€ 546,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	6	€ 36,05	€ 216,30
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	60	€ 1,00	€ 60,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	6	€ 52,20	€ 313,20
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	6	€ 57,65	€ 345,90
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	6	€ 35,30	€ 211,80
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	6	€ 95,00	€ 570,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	6	€ 2,90	€ 17,40
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	6	€ 10,50	€ 63,00
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	6	€ 145,00	€ 870,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	6	€ 259,00	€ 1.554,00

Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	4	€ 21,60	€ 86,40
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	4	€ 0,70	€ 2,80
Recupero braccio e smalt. in PPDD autorizzate	n°	4	€ 26,00	€ 104,00

Totale (in €)	€ 15.645,30
----------------------	--------------------

Note
<u>Per questa via si potrebbe valutare in alternativa una soluzione progettuale che preveda l'utilizzo di apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED.</u>

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA PREMOLI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 13 da 80W mercurio n° 2 da 125W mercurio	=>	n° 8 da 70W sodio alta pressione n° 7 da 100W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 14 armatura aperta n° 1 armatura chiusa	=>	n° 15 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 15 palo	=>	n° 15 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	440	€ 36,00	€ 15.840,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	1320	€ 8,95	€ 11.814,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	530	€ 2,60	€ 1.378,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	15	€ 36,05	€ 540,75
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	150	€ 1,00	€ 150,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	15	€ 52,20	€ 783,00
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	15	€ 57,65	€ 864,75
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	15	€ 35,30	€ 529,50
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	8	€ 92,00	€ 736,00
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	7	€ 95,00	€ 665,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	15	€ 2,90	€ 43,50
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	15	€ 10,50	€ 157,50
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	15	€ 145,00	€ 2.175,00

Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	15	€ 259,00	€ 3.885,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	15	€ 21,60	€ 324,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	15	€ 0,70	€ 10,50
Recupero linea aerea esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	m	440	€ 0,50	€ 220,00
Recupero braccio e smalt. in PPDD autorizzate	n°	15	€ 26,00	€ 390,00

Totale (in €)	€ 40.506,50
----------------------	--------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA PUCCINI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 2 da 80W mercurio	=>	n° 2 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 2 armatura aperta	=>	n° 2 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 2 palo	=>	n° 2 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	2	€21,60	€43,20
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	2	€35,30	€70,60
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	2	€92,00	€184,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	2	€2,90	€5,80
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	2	€10,50	€21,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	2	€0,70	€1,40

Totale (in €)	€326,00
----------------------	----------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA RESEGONE

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 11 da 80W mercurio n° 1 da 100W sodio alta pressione	=>	n° 12 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 11 armatura aperta n° 1 armatura chiusa	=>	n° 12 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 12 palo	=>	n° 12 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	12	€21,60	€259,20
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	12	€35,30	€423,60
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	12	€92,00	€1.104,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	12	€2,90	€34,80
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	12	€10,50	€126,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	12	€0,70	€8,40

Totale (in €)	€1.956,00
----------------------	------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA ROMA

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 10 da 125W mercurio n° 4 da 150W sodio alta pressione n° 1 da 250W sodio alta pressione	=>	n° 19 da 150W sodio alta pressione n° 1 da 250W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 12 armatura chiusa n° 3 proiettore	=>	n° 17 armatura chiusa n° 3 proiettore

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 11 palo n° 2 braccio n° 2 parete	=>	n° 16 palo n° 2 braccio n° 2 parete

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	480	€ 36,00	€ 17.280,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	1440	€ 8,95	€ 12.888,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	580	€ 2,60	€ 1.508,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	20	€ 36,05	€ 721,00
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	210	€ 1,00	€ 210,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav (70W)	n°	20	€ 52,20	€ 1.044,00
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	20	€ 57,65	€ 1.153,00
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	17	€ 35,30	€ 600,10
Posa appar. illum. per lamp. a scarica oltre h:10 m e collegamenti	n°	1	€ 42,40	€ 42,40
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (150 W)	n°	17	€ 97,00	€ 1.649,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	18	€ 2,90	€ 52,20
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	18	€ 10,50	€ 189,00

Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	15	€ 145,00	€ 2.175,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	14	€ 259,00	€ 3.626,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:12 m	n°	1	€ 360,00	€ 360,00
Fornitura e posa braccio metallico l:2m per palo verniciato conico	n°	13	€ 38,50	€ 500,50
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	17	€ 21,60	€ 367,20
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	17	€ 0,70	€ 11,90
Recupero linea aerea esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	m	480	€ 0,50	€ 240,00
Recupero braccio e smalt. in PPDD autorizzate	n°	8	€ 26,00	€ 208,00

Totale (in €)	€ 44.825,30
----------------------	--------------------

Note
Per questa via si potrebbe valutare in alternativa una soluzione progettuale che preveda l'utilizzo di apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA ROSSINI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 12 da 80W mercurio n° 1 da 100W sodio alta pressione	=>	n° 13 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 12 armatura aperta n° 1 armatura chiusa	=>	n° 13 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 13 palo	=>	n° 13 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	13	€21,60	€280,80
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	13	€35,30	€458,90
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	13	€92,00	€1.196,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	13	€2,90	€37,70
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	13	€10,50	€136,50
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	13	€0,70	€9,10

Totale (in €) €2.119,00

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA SAN FRANCESCO D'ASSISI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 6 da 80W mercurio	=>	n° 6 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 6 armatura aperta	=>	n° 6 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 6 palo	=>	n° 6 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	170	€ 36,00	€ 6.120,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	510	€ 8,95	€ 4.564,50
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	210	€ 2,60	€ 546,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	6	€ 36,05	€ 216,30
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	90	€ 1,00	€ 90,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	6	€ 52,20	€ 313,20
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	6	€ 57,65	€ 345,90
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	6	€ 35,30	€ 211,80
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	6	€ 92,00	€ 552,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	6	€ 2,90	€ 17,40
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	6	€ 10,50	€ 63,00
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	6	€ 145,00	€ 870,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	6	€ 259,00	€ 1.554,00

Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	6	€ 21,60	€ 129,60
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	6	€ 0,70	€ 4,20
Recupero linea aerea esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	m	170	€ 0,50	€ 85,00
Recupero braccio e smalt. in PPDD autorizzate	n°	6	€ 26,00	€ 156,00

Totale (in €)	€ 15.838,90
----------------------	--------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA SANTI CORNELIO E CIPRIANO

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 13 da 125W mercurio	=>	n° 13 da 100W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 12 armatura aperta n° 1 armatura chiusa	=>	n° 13 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 12 palo n° 1 braccio	=>	n° 12 palo n° 1 braccio

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	13	€21,60	€280,80
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	13	€35,30	€458,90
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	13	€95,00	€1.235,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	13	€2,90	€37,70
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	13	€10,50	€136,50
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	13	€0,70	€9,10

Totale (in €) €2.158,00

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA SARDEGNA

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 11 da 80W mercurio	=>	n° 11 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 11 armatura aperta	=>	n° 11 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 11 palo	=>	n° 11 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	11	€21,60	€237,60
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	11	€35,30	€388,30
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	11	€92,00	€1.012,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	11	€2,90	€31,90
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	11	€10,50	€115,50
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	11	€0,70	€7,70

Totale (in €)	€1.793,00
----------------------	------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA SICILIA

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 16 da 80W mercurio	=>	n° 16 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 16 armatura aperta	=>	n° 16 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 16 palo	=>	n° 16 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	16	€21,60	€345,60
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	16	€35,30	€564,80
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	16	€92,00	€1.472,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	16	€2,90	€46,40
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	16	€10,50	€168,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	16	€0,70	€11,20

Totale (in €)	€2.608,00
----------------------	------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA VERDI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 9 da 80W mercurio n° 1 da 100W sodio alta pressione	=>	n° 12 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 6 armatura aperta n° 4 armatura chiusa	=>	n° 11 armatura chiusa n° 1 proiettore

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 4 palo n° 5 braccio n° 1 tesata	=>	n° 6 palo n° 5 braccio n° 1 parete

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	300	€ 36,00	€ 10.800,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	900	€ 8,95	€ 8.055,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	360	€ 2,60	€ 936,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	12	€ 36,05	€ 432,60
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	120	€ 1,00	€ 120,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	12	€ 52,20	€ 626,40
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	12	€ 57,65	€ 691,80
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	12	€ 35,30	€ 423,60
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	12	€ 92,00	€ 1.104,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	12	€ 2,90	€ 34,80
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	12	€ 10,50	€ 126,00
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	3	€ 145,00	€ 435,00

Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	1	€ 259,00	€ 259,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:6 m	n°	2	€ 236,00	€ 472,00
Fornitura e posa braccio metallico verniciato conico h:6 m	n°	1	€ 38,50	€ 38,50
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	10	€ 21,60	€ 216,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	10	€ 0,70	€ 7,00
Recupero braccio e smalt. in PPDD autorizzate	n°	2	€ 26,00	€ 52,00

Totale (in €)	€24.829,70
----------------------	-------------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA VIVALDI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 15 da 80W mercurio	=>	n° 15 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 15 armatura aperta	=>	n° 15 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 14 palo	=>	n° 14 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	15	€21,60	€324,00
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	15	€35,30	€529,50
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	15	€92,00	€1.380,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	14	€2,90	€40,60
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	14	€10,50	€147,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	15	€0,70	€10,50

Totale (in €) €2.431,60

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA VOLTA

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 4 da 125W mercurio	=>	n° 7 da 150W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 4 armatura aperta	=>	n° 7 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 2 palo n° 2 tesata	=>	n° 7 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	200	€ 36,00	€ 7.200,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	600	€ 8,95	€ 5.370,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	250	€ 2,60	€ 650,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	7	€ 36,05	€ 252,35
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	90	€ 1,00	€ 90,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	7	€ 52,20	€ 365,40
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	7	€ 57,65	€ 403,55
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	7	€ 35,30	€ 247,10
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (150W)	n°	7	€ 97,00	€ 679,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	7	€ 2,90	€ 20,30
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	7	€ 10,50	€ 73,50
Esecuz. scavo di fondaz. e getto in cls per palo metallico sino h:12 m e ripr. pavim. asf.	n°	7	€ 145,00	€ 1.015,00
Fornitura e posa palo metallico verniciato conico h:8 m	n°	7	€ 259,00	€ 1.813,00

Fornitura e posa braccio metallico l:2m per palo verniciato	n°	7	€ 38,50	€ 269,50
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	4	€ 21,60	€ 86,40
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	4	€ 0,70	€ 2,80
Recupero tesata	n°	2	€ 28,10	€ 56,20

Totale (in €)	€ 18.594,10
----------------------	--------------------

Note

Per questa via si potrebbe valutare in alternativa una soluzione progettuale che preveda l'utilizzo di apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED.

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA XXV APRILE

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 7 da 70W sodio alta pressione n° 1 da 150W sodio alta pressione	=>	n° 8 da 100W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 7 armatura aperta n° 1 armatura chiusa	=>	n° 8 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 8 palo	=>	n° 8 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	8	€21,60	€172,80
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	8	€35,30	€282,40
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	8	€95,00	€760,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	8	€2,90	€23,20
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	8	€10,50	€84,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	8	€0,70	€5,60

Totale (in €) €1.328,00

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VIA XXV APRILE (area a prato)

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 4 da 70W mercurio n° 4 da 150W sodio alta pressione	=>	n° 4 da 70W sodio alta pressione n° 4 da 150W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 4 armatura aperta n° 4 proiettore	=>	n° 4 armatura chiusa n° 4 proiettore

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 4 palo	=>	n° 4 palo

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	4	€ 21,60	€ 86,40
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	4	€ 35,30	€ 141,20
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	4	€ 92,00	€ 368,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	4	€ 2,90	€ 11,60
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	4	€ 10,50	€ 42,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	4	€ 0,70	€ 2,80

Totale (in €)	€ 652,00
----------------------	-----------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VICOLO BERETTA

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 2 da 80W mercurio	=>	n° 2 da 70W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 2 armatura aperta	=>	n° 2 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 1 palo n° 1 braccio	=>	n° 1 palo n° 1 braccio

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	2	€21,60	€43,20
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	2	€35,30	€70,60
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (70W)	n°	2	€92,00	€184,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	2	€2,90	€5,80
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	2	€10,50	€21,00
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	2	€0,70	€1,40

Totale (in €)	€326,00
----------------------	----------------

Note

PROPOSTE PROGETTUALI E STIME ECONOMICHE

VICOLO GARGANTINI

Sorgenti luminose attuali		Sorgenti luminose a progetto
n° 1 da 80W mercurio n° 1 da 150W sodio alta pressione	=>	n° 2 da 100W sodio alta pressione

Tipologia apparecchi illuminanti attuale		Tipologia apparecchi illuminanti a progetto
n° 1 armatura aperta n° 1 armatura chiusa	=>	n° 2 armatura chiusa

Tipologia sostegni attuali		Tipologia sostegni a progetto
n° 2 braccio	=>	n° 2 braccio

Costi d'intervento per adeguamento alla L.R. 38/2004 e costi integrativi				
Descrizione intervento	Unità	Quantità	Prezzo (in €)	Importo (in €)
Esecuzione di canalizzazione costituita da un tubo di PVC corrugato diametro esterno 110 mm, classe N e relativi accessori, su strada asfaltata . Compresa la posa fino a quattro conduttori unipolari b.t. (impianti in derivazione) e la fornitura e posa del nastro monitore. Sono compresi il taglio e la demolizione della pavimentazione strad.	m	80	€ 36,00	€ 2.880,00
Ripristino asfalto fine (tappetino) largh. 3 m compresa fresatura a freddo	m²	240	€ 8,95	€ 2.148,00
Fornitura: linea interrata sez. 4x6 mmq comprese eseg. term./giunzioni	m	100	€ 2,60	€ 260,00
Fornitura corredi di giunzione a gel per linea interrata sez. 4x6 mmq	n°	2	€ 36,05	€ 72,10
Fornitura: cavo 2x2,5 mmq compresi accessori (per derivazione centro lum.)	m	20	€ 1,00	€ 20,00
Fornitura e posa pozzetto da 0,125 a 0,250 mc in elementi prefabbricati cav	n°	2	€ 52,20	€ 104,40
Fornitura e posa chiusino carrabile in ghisa (Norme UNI EN 124): ogni onere incluso	n°	2	€ 57,65	€ 115,30
Posa appar. illum. per lamp. a scarica sino h:10 m e collegamenti	n°	2	€ 35,30	€ 70,60
Fornit. apparecchio ill. stradale per lamp. a scarica standard conforme LR 38/2004 (100W)	n°	2	€ 95,00	€ 190,00
Identificaz. centro lumin. con etichetta adesiva (compr.fornit.) su palo/muro/braccio	n°	2	€ 2,90	€ 5,80
Riporto dati complesso illuminante da scheda cartacea su supporto informatico	n°	2	€ 10,50	€ 21,00
Recupero apparecchio ill. esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	n°	2	€ 21,60	€ 43,20
Smaltimento lampade recuperate a PPDD autorizzate	n°	2	€ 0,70	€ 1,40

Recupero linea aerea esistente e smaltim. in PPDD autorizzate	m	80	€ 0,50	€ 40,00
---	---	----	--------	---------

Totale (in €)	€5.971,80
----------------------	------------------

Note

**RIEPILOGO IMPORTI STIMATI PER ADEGUAMENTO IMPIANTI
(COMPRESI I QUADRI DI COMANDO)**

Elenco strade	Costo intervento
PIAZZA CALCHI NOVATI	€ 3.301,80
PIAZZA MANZONI	€ 16.840,10
PIAZZA PIO XII	€ 31.663,20
PIAZZALE BANFI	€ 24.297,40
S.P. n° 177	€ 1.433,60
S.S. n° 342dir	€ 47.102,90
VIA BANFI	€ 38.861,90
VIA BANFI (parcheggio)	€ 17.390,10
VIA BARASSI	€ 32.768,70
VIA BAZZINI	€ 54.267,00
VIA BAZZINI (parcheggio)	€ 1.066,00
VIA BAZZINI (percorso ciclopedonale)	€ 1.547,00
VIA BERLINGUER	€ 652,00
VIA BOCCACCIO	€ 487,40
VIA BRIANZA	€ 882,00
VIA BUONARROTI	€ 7.307,30
VIA CALCHI NOVATI	€ 7.265,80
VIA CAMPPELL	€ 978,00
VIA CAMPERIA	€ 8.719,20
VIA CARDUCCI	€ 489,00
VIA CAVOUR	€ 978,00
VIA COLOMBO	€ 5.493,80
VIA D'ACQUISTO	€ 0,00
VIA DALLA CHIESA	€ 33.634,50
VIA DALLA CHIESA (area verde)	€ 78.628,80
VIA DANTE	€ 820,00
VIA DE GASPERI	€ 36.619,60
VIA DE GASPERI (area verde)	€ 26.085,20
VIA DELLA PACE	€ 39.884,10
VIA DELLE ORCHIDEE	€ 652,00
VIA DON MAGNI	€ 652,00
VIA DON MINZONI	€ 494,00
VIA DONIZETTI	€ 2.817,40
VIA DONIZETTI (laterale)	€ 18.393,60
VIA EDISON	€ 20.610,30
VIA EUROPA	€ 2.121,80
VIA FERMI	€ 20.446,40
VIA FORNACE	€ 49.269,40
VIA GALILEI	€ 56.038,30
VIA GARGANTINI	€ 10.510,45
VIA GARIBALDI	€ 0,00
VIA GRAMSCI	€ 35.736,30
VIA GRANDI	€ 0,00
VIA GRIGNA	€ 978,00
VIA I° MAGGIO	€ 996,00

VIA INSURREZIONE	€ 830,00
VIA ITALIA	€ 815,00
VIA IV NOVEMBRE	€ 5.262,25
VIA LEONARDO DA VINCI	€ 24.825,30
VIA LEOPARDI	€ 6.162,30
VIA LIBERTA'	€ 1.146,00
VIA LUCANIA	€ 652,00
VIA MARCONI	€ 329,40
VIA MATTEOTTI	€ 35.981,20
VIA MAZZINI	€ 19.190,00
VIA MONTE ROSA	€ 815,00
VIA MONTI	€ 652,00
VIA MORO	€ 1.304,00
VIA PAPA GIOVANNI XXIII	€ 116.754,30
VIA PARINI	€ 815,00
VIA PASCOLI	€ 7.713,20
VIA PASCOLI (area verde)	€ 0,00
VIA PASCOLI (parcheggio)	€ 333,10
VIA PASTORE	€ 3.391,50
VIA PELLICO	€ 1.381,50
VIA PER VILLANOVA	€ 20.356,90
VIA PER VILLANOVA (laterale)	€ 0,00
VIA PEROSI	€ 652,00
VIA PERTINI	€ 2.119,00
VIA PETRARCA	€ 326,00
VIA PETRARCA (parcheggio)	€ 155,10
VIA PIAVE	€ 6.705,20
VIA PIEMONTE	€ 26.434,00
VIA PORTA	€ 15.645,30
VIA PREMOLI	€ 40.506,50
VIA PUCCINI	€ 326,00
VIA RESEGONE	€ 1.956,00
VIA ROMA	€ 44.825,30
VIA ROSSINI	€ 2.119,00
VIA SAN FRANCESCO D'ASSISI	€ 15.838,90
VIA SANTI CORNELIO E CIPRIANO	€ 2.158,00
VIA SARDEGNA	€ 1.793,00
VIA SICILIA	€ 2.608,00
VIA VERDI	€ 24.829,70
VIA VIVALDI	€ 2.431,60
VIA VOLTA	€ 18.594,10
VIA XXV APRILE	€ 1.328,00
VIA XXV APRILE (area a prato)	€ 652,00
VICOLO BERETTA	€ 326,00
VICOLO GARGANTINI	€ 5.971,80
RECUPERI VARI	- € 652,00
INTERVENTI SUI QUADRI DI COMANDO	€ 28.020,00
TOTALE (€)	1.233.559

CONFRONTO TRA L'IMPIEGO DI SORGENTI A VAPORI DI SODIO AP E SORGENTI A LED, IN SOSTITUZIONE DELLE SORGENTI A VAPORI DI MERCURIO.

I due esempi che seguono consentono il confronto tra la soluzione impiantistica con l'impiego di sorgenti tradizionali a vapori di sodio AP e con le sorgenti a LED, in sostituzione delle esistenti lampade a vapori di Hg.

Allo stato attuale, sul mercato la scelta delle sorgenti da utilizzare per gli impianti di illuminazione per esterni è fondamentale quella delle lampade a vapori di sodio ad alta pressione, come tra l'altro indicato dalla L.R. Lombardia 17/2000 e s.m.i. e, recentemente quella delle sorgenti a LED (che però offrono una ridotta gamma di potenze rispetto al sodio e sono di costo notevolmente superiore).

La riduzione dei consumi di energia elettrica per illuminazione, oltre alla sostituzione del tipo e potenza delle lampade con l'impiego di sorgenti a sempre maggiore efficienza luminosa, può essere incrementata grazie alla posa dei regolatori di flusso (con relativo stabilizzatore della tensione in uscita), dove tecnicamente possibile senza penalizzazione dei livelli di sicurezza stradale e più in generale della sicurezza per i cittadini.

Come è noto, le lampade a vapori di sodio stanno subendo "la concorrenza" delle sorgenti a LED per via della loro lunga durata e bassi consumi; va però detto che non esiste uno "storico" circa l'applicazione di queste ultime sul campo per poter trarre conclusioni certe circa la loro affidabilità e durata nel tempo.

Certamente la tendenza futura sarà quella di un utilizzo sempre crescente dei LED, il cui colore della luce, da migliorare rispetto all'attuale, è certamente più gradevole ed adatto alla fruibilità delle aree pubbliche, turistiche e commerciali, rispetto al tipico colore "giallo" delle lampade a vapori di sodio.

Esempio 1) : Impianto di via San Francesco d'Assisi

STATO ATTUALE

n°6 apparecchi da 80W mercurio

PROGETTO

n°6 apparecchi da 70W sodio alta pressione

oppure

n°5 apparecchi da 50W a LED

Confronto efficienza luminosa

Vapori di mercurio (esistente)

Potenza nominale lampada (Watt)	Potenza assorbita dall'alimentatore	Flusso luminoso nominale della lampada (Lumen)	Efficienza luminosa (lm/Watt)	Potenza % assorbita dall'alimentatore
80	10	3.700	41	13%

Vapori di sodio alta pressione

Potenza nominale lampada (Watt)	Potenza assorbita dall'alimentatore	Flusso luminoso nominale della lampada (Lumen)	Efficienza luminosa (lm/Watt)	Potenza % assorbita dall'alimentatore
70	22	6.500	71	31%

LED

Potenza nominale lampada (Watt)	Potenza assorbita dall'alimentatore	Flusso luminoso nominale della lampada (Lumen)	Efficienza luminosa (lm/Watt)	Potenza % assorbita dall'alimentatore
50	44	4.875	52	88%

Confronto costi di installazione ed energetici

Vapori di mercurio (esistente)

Costo rifacimento impianto (Euro)	Consumi annui di sola energia elettrica (KWh)	Risparmio annuo costi energia (Euro)	Flusso luminoso totale (lumen)	Tempo di ritorno semplice dell'investimento (anni)
0	2.160	0	22.200	0

Vapori di sodio alta pressione

Costo rifacimento impianto (Euro)	Consumi annui di sola energia elettrica (KWh)	Risparmio annuo costi energia (Euro)	Flusso luminoso totale (lumen)	Tempo di ritorno semplice dell'investimento (anni)
15.838	2.208	0	39.000	-

LED

Costo rifacimento impianto (Euro)	Consumi annui di sola energia elettrica (KWh)	Risparmio annuo costi energia (Euro)	Flusso luminoso totale (lumen)	Tempo di ritorno semplice dell'investimento (anni)
19.216	1.880	71,2	24.375	37

Come si può vedere, l'impiego delle sorgenti a LED rispetto alla sorgente a vapori di sodio comporta un risparmio di 71,2 Euro/anno di minore energia consumata (-25%) ma un decremento del flusso luminoso totale pari a -37,5%. Mentre nei confronti delle lampade a vapori di mercurio, l'impiego delle sorgenti a LED comporta un risparmio di 35,3 Euro/anno di minore energia consumata (-13%) ed un incremento del flusso luminoso totale pari a +10,3%. Diverso è il Tempo di ritorno semplice dell'investimento per i LED se riferito al sodio, a causa del maggior costo degli apparecchi a LED rispetto a quelli al sodio (+ circa 98%); va però detto che l'aspettativa di vita del LED è di circa 60.000 ore (15 anni di funzionamento) rispetto alle 12.000 ore del sodio (3 anni, se sono installati i regolatori di flusso).

Nota: Costo energia utilizzato: 0,126 Euro/KWh

Come si può notare, l'impiego dei LED deve essere attentamente valutato considerando non solo il minor consumo di energia annua in quanto, il costo degli apparecchi è notevolmente superiore a quello degli apparecchi con lampade al sodio. Si aggiunga che la manutenzione dei punti luce, pur in assenza di sostituzione della sorgente luminosa (i LED appunto) in quanto ci si aspetta una vita media di 15 anni, va comunque eseguita per mantenere pulite le ottiche dell'apparecchio e per ispezionare il "complesso illuminante". Inoltre non si conoscono le "risposte" dei LED nel tempo ed in presenza di condizioni meteorologiche estreme.

Certamente è interessante il fatto che i LED siano dimmerabili ovvero che la loro potenza assorbita possa essere regolata elettronicamente secondo le esigenze e le condizioni della strada, con conseguente risparmio in termini di consumi, ma anche in questo caso, occorre considerare una percentuale seppur minima di guasti al sistema di regolazione oltrechè ai moduli dei LED, il cui spegnimento anche parziale, costituirebbe una disuniforme distribuzione del flusso luminoso al suolo. Ultima considerazione è quella che riguarda la temperatura di colore dei LED: oggi non si è ancora raggiunto un livello ottimale di temperatura di colore che possa "rendere onore" ai colori naturali dei siti illuminati; si assiste al momento ad un tipo di illuminazione fredda.

Esempio 2) : Impianto di via Papa Giovanni XXIII (strada e pista ciclopeditonale)**STATO ATTUALE**

n°12 apparecchi da 250W mercurio

PROGETTO

n°39 apparecchi da 70W sodio alta pressione

n°18 apparecchi da 150W sodio alta pressione

oppure

n°37 apparecchi da 20W a LED

n°16 apparecchi da 80W a LED

Confronto efficienza luminosa**Vapori di mercurio (esistente)**

Potenza nominale lampada (Watt)	Potenza assorbita dall'alimentatore	Flusso luminoso nominale della lampada (Lumen)	Efficienza luminosa (lm/Watt)	Potenza % assorbita dall'alimentatore
250	30	12.700	45	12%

Vapori di sodio alta pressione

Potenza nominale lampada (Watt)	Potenza assorbita dall'alimentatore	Flusso luminoso nominale della lampada (Lumen)	Efficienza luminosa (lm/Watt)	Potenza % assorbita dall'alimentatore
70	22	6.500	71	31%
150	28	17.000	96	19%

LED

Potenza nominale lampada (Watt)	Potenza assorbita dall'alimentatore	Flusso luminoso nominale della lampada (Lumen)	Efficienza luminosa (lm/Watt)	Potenza % assorbita dall'alimentatore
20	18	1.950	51	90%
80	66	7.800	53	82%

L'attuale livello di illuminamento e luminanza non è conforme ai valori minimi fissati dalle Norme e pertanto il progetto deve necessariamente rispondere in primis a questa carenza che ovviamente comporta un inevitabile incremento del flusso luminoso, pur tenendo conto dell'ottimizzazione dei punti di installazione dei punti luce (interdistanza $> 3,7 * h$).

Inoltre la strada presenta un doppio marciapiede e la presenza di alberi.

Il progetto perciò ha considerato anche l'illuminazione del marciapiede opposto, con la posa di sostegni ad hoc, di limitata altezza e dotati di apparecchi di illuminazione con sorgenti luminose di bassa potenza ed elevata efficienza luminosa.

Il confronto per quanto detto, sarà quindi solo tra le due soluzioni con vapori di sodio e LED, non tenendo conto delle attuali lampade a vapori di mercurio perché non raggiungono il livello minimo di luminanza stabilito dalle Norme in materia.

Confronto costi di installazione ed energetici

Vapori di mercurio (esistente)

Costo rifacimento impianto (Euro)	Consumi annui di sola energia elettrica (KWh)	Risparmio annuo costi energia (Euro)	Flusso luminoso totale (lumen)	Tempo di ritorno semplice dell'investimento (anni)
-	13.440	-	152.400	-

Vapori di sodio alta pressione

Costo rifacimento impianto (Euro)	Consumi annui di sola energia elettrica (KWh)	Risparmio annuo costi energia (Euro)	Flusso luminoso totale (lumen)	Tempo di ritorno semplice dell'investimento (anni)
-	14.352	-	253.000	-
-	12.816	-	306.000	-
116.754	27.168	-	559.500	-

LED

Costo rifacimento impianto (Euro)	Consumi annui di sola energia elettrica (KWh)	Risparmio annuo costi energia (Euro)	Flusso luminoso totale (lumen)	Tempo di ritorno semplice dell'investimento (anni)
-	5.624	-	72.150	-
-	9.344	-	124.800	-
140.509	14.968	1.537	196.950	15

Come si può vedere, l'impiego delle sorgenti a LED rispetto alla sorgente a vapori di sodio comporta un risparmio di 1.537 Euro/anno di minore energia consumata (-45%) ma un decremento del flusso luminoso totale pari a -65%.

Mentre nei confronti delle lampade a vapori di mercurio, l'impiego delle sorgenti a LED comporta un incremento del flusso luminoso totale pari a +29%.

Con la premessa che debba essere effettuata la sostituzione delle sorgenti a vapori di mercurio adeguando i livelli di luminanza ed illuminamento della strada, il Tempo di ritorno semplice dell'investimento per i LED se riferito al solo maggior costo degli apparecchi rispetto a quelli con lampada a vapori di sodio (+ euro 23.755), è pari a circa 15 anni.