

COMUNE DI CASTEL SAN GIORGIO



FINANZA DI PROGETTO ART.183 COMMA 15 -19 E SS. E ART.179
COMMA 3, DEL D.LGS. N.50/2016.

“CONCESSIONE PER LA GESTIONE INTEGRATA, PROGETTAZIONE,
ADEGUAMENTO E REALIZZAZIONE DI INTERVENTI DI EFFICIENZA
ENERGETICA DELLA RETE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA, CON
INTEGRAZIONE DI SERVIZI SMART CITY”

PROGETTO DI FATTIBILITA'



Documento:

Progetto di fattibilità

Progettazione:
Ing. Vincenzo Corrado



scala: 1:2000

data: 10/2018

TAV.
-

Elaborato:

B.1

prog.	data	descrizione	rev.	operatore	verifica	approvazione



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Sommarrio

INTRODUZIONE	3
1. ILLUMINAZIONE PUBBLICA	6
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO DI INTEVENTO	8
2.1 ANALISI TERRITORIALE	9
2.2 RISCHIO SISMICO E CARATTERISTICHE METEO CLIMATICHE	10
2.3 ZONE DI VENTOSITÀ.....	11
2.4 LOCALIZZAZIONE FULMINI.....	11
3. VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ CON I PRINCIPALI STRUMENTI URBANISTICI.....	13
3.1 PIANO REGOLATORE GENERALE PRGC	14
3.1 PIANO TERRITORIALE PAESISTICO: PTP	15
4. INTERVENTO PREVISTO.....	16
5. ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI	17
6. STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE	19
6.1. CONTENUTI DEL PROGETTO	21
6.2. SOGGETTI BENEFICIARI DIRETTI E INDIRETTI	21
6.3. TEMATICHE AMBIENTALI.....	22
7. FATTIBILITA' GENERALE INTERVENTO	23
8. ANALISI STATO DI FATTO IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	25
8.1 DATI DI CONSISTENZA	25
8.2 ANALISI CRITICITA' STATO DI FATTO	27
9. RELAZIONE TECNICA INTERVENTI DI PROGETTO	29
9.1 INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO.....	29
9.2 INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA ELETTRICA E STATICA DEGLI IMPIANTI.....	33
9.2.1 Quadri di comando e protezione.....	33
9.2.2 Cavi di elettrici - distribuzione	35
9.2.3 Sostegni	38
9.4 INSTALLAZIONE DI SISTEMA DI SUPERVISIONE E TELECONTROLLO ED IMPLEMENTAZIONI COMPONENTI SMART CITY	39
9.4.1 Sistema di supervisione e telecontrollo.....	39
9.4.2 Componenti SMART CITY.....	40
9.5 RIEPILOGO DEGLI INTERVENTI PROPOSTI.....	42
10. AUDIT ENERGETICA E RISULTATI ATTESI DEGLI INTERVENTI PROPOSTI	43
11. CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA	46
12. QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO	55



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

13. CONFORMITA' DEI MATERIALI	56
14. SINTESI TECNICO ECONOMICA D'OFFERTA	57
15. CRITERI DI MANUTENZIONE	60
16. PRIME INDICAZIONI PER LA REDAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA	61
17. CRONOPROGRAMMA LAVORI	68
18. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	70



INTRODUZIONE

Il settore dell'illuminazione pubblica è un punto di partenza ideale per una politica di risparmio energetico perché la qualità del servizio è immediatamente "visibile" ai cittadini e può contribuire in modo concreto a migliorare la sostenibilità ambientale del nostro stile di vita.

Pertanto diventa quanto mai urgente programmare azioni e interventi di razionalizzazione energetica, attraverso miglioramenti dell'efficienza in grado di coniugare le esigenze di sicurezza dei cittadini, di valorizzazione del patrimonio delle città con gli impegni di risparmio energetico e di tutela dell'ambiente.

L'illuminazione pubblica è sotto molteplici aspetti parte integrante della gestione amministrativa del territorio: migliora la sicurezza della viabilità, specialmente per gli utenti più deboli del traffico (pedoni e cittadini residenti), promuove lo sviluppo economico, aumenta infine il comfort abitativo ed ambientale.

Le Amministrazioni Comunali si trovano a dover fare delle scelte importanti per raggiungere obiettivi di risparmio energetico dovendo fronteggiare due importanti ostacoli:

1. la scarsità di risorse economiche e relativi vincoli (patto di stabilità, difficoltà di indebitamento, ecc.);
2. le specifiche competenze.

L'ANCI, attraverso uno studio e linee guida dell'ANCITEL-Energia e Per Ambiente S.r.l., consiglia agli Enti Locali di rivolgersi a forme di FTT (finanziamento tramite terzi) attuabile mediante PF (Project Financing).

Nel caso specifico la forma di PPP (partenariato pubblico privato) Art. 180 comma 8 Codice contratti pubblici può essere attuata mediante Finanza di Progetto in quanto il Concessionario:

- **realizza gli interventi di riqualificazione energetica, senza la necessità per l'ente di disporre o immobilizzare le risorse finanziarie richieste per l'investimento;**



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

- **possiede competenze tecniche specifiche di cui l'Amministrazione probabilmente non dispone, ottenendo un servizio e un approccio integrato a 360°;**
- **ottiene riduzioni dei consumi e dei costi di gestione con il miglioramento tecnologico e l'aumento del comfort;**
- **certifica gli interventi di risparmio energetico attraverso l'ottenimento dei Titoli di Efficienza Energetica.**

Per quanto riguarda gli aspetti tecnici, **il Concessionario si fa carico non solo della costruzione ma anche della progettazione**, a sua volta preceduta da una fase di valutazione delle differenti opzioni realizzabili.

Detta fase di valutazione viene condotta sulla base delle esigenze del Committente tenendo conto di tutte le circostanze che incidono sulla spesa energetica.

Ciò definisce chiaramente l'importanza del PPP attuato mediante lo strumento della finanza di progetto (Project Financing) per il raggiungimento di obiettivi di tipo ambientale descritti dal Piano di azione per l'energia sostenibile SEAP.

In sintesi, quindi, l'attività di un Concessionario per l'iniziativa di che trattasi si basa su quattro principi fondamentali:

- ***capacità di seguire tutte le fasi di progettazione, realizzazione e gestione dell'opera in modo integrato, coordinando, ottimizzando e dando la priorità al risparmio energetico;***
- ***remunerazione in base al risparmio energetico effettivamente conseguito, ossia la differenza tra la bolletta energetica pre e post intervento;***
- ***finanziamento diretto o indiretto dell'intervento.***
- ***garanzia al cliente del risparmio energetico.***



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

L'Ente pubblico, affidando ad un Concessionario la gestione integrata la progettazione e la realizzazione degli interventi di riqualificazione energetica, adeguamento e messa in sicurezza della rete di illuminazione pubblica, potrà ottenere i seguenti benefici:

- **ECONOMICI:** efficientamento e risparmio energetico, **riduzione dei consumi e dei costi per la gestione degli impianti di illuminazione pubblica**, attuando un tipo di gestione completa.
- **SICUREZZA:** messa in sicurezza degli impianti esistenti. Eliminazione criticità e delle carenze di illuminamento.
- **MIGLIORAMENTO DELLA VIABILITÀ DEL TERRITORIO:** illuminazione uniforme delle strade con conseguente aumento della sicurezza urbana dei cittadini.
- **AMBIENTALI:** riduzioni di CO2 tramite l'utilizzo di nuovi apparecchi illuminanti a LED e riduzione dell'inquinamento luminoso in conformità della Legge Regionale.
- **VALORIZZAZIONE DEL CONTESTO URBANO E DELLA PERCEZIONE VISIVA:** scelta di apparecchi illuminanti diversificati per zone, valorizzazione del patrimonio storico culturale e dell'ambiente urbano.
- **GESTIONE COMPLETA E INFORMATIZZATA DEL SERVIZIO:** approvvigionamento e gestione dell'energia, manutenzione, reperibilità e pronto intervento su guasto, Numero verde, Sistema informativo di gestione.

In conclusione la scelta della "Finanza di Progetto" permette di ottimizzare la gestione della rete di Pubblica illuminazione, senza oneri finanziari di investimento a carico della



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Pubblica Amministrazione, a fronte del pagamento di un canone annuo che verrà illustrato nei paragrafi successivi.

1. ILLUMINAZIONE PUBBLICA

La gestione della rete di pubblica illuminazione svolge un ruolo essenziale per la vita cittadina dato che persegue le seguenti importanti funzionalità:

- **Garantire la visibilità nelle ore buie**, dando la migliore fruibilità sia delle infrastrutture che degli spazi urbani secondo i criteri di destinazione urbanistica. Sulle 8.760 ore annue in Italia ve ne sono in media circa 4.200 che sono considerate "notturne" con diverse necessità di luce artificiale, che è fornita dagli impianti di illuminazione pubblica.
- **Garantire la sicurezza per il traffico veicolare** al fine di evitare incidenti, perdita di informazioni sul tragitto e sulla segnaletica in genere: per assicurare i valori di illuminamento minimi di sicurezza sulle strade con traffico veicolare, misto (veicolare- pedonale), residenziale, pedonale, a verde pubblico, eccetera, sono state emanate apposite norme che fissano i livelli di luminanza e di illuminamento in funzione della classificazione dell'area da illuminare.
- **Conferire un maggiore "senso" di sicurezza fisica e psicologica alle persone**: da sempre, l'illuminazione pubblica ha avuto la funzione di "vedere" e di "farsi vedere" e pertanto di acquisire un maggior senso di sicurezza che oggi è inteso come un deterrente alle aggressioni nonché da ausilio per le forze di pubblica sicurezza.
- **Aumentare la qualità della vita sociale con l'incentivazione delle attività serali**: con una adeguata illuminazione pubblica è possibile favorire il prolungamento, oltre il tramonto, delle attività commerciali e di intrattenimento all'aperto.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

- **Valorizzare le strutture architettoniche e ambientali:** *un impianto di illuminazione pubblica, adeguatamente dimensionato in intensità luminosa e resa cromatica, è di supporto alla valorizzazione e al miglior godimento delle strutture architettoniche e monumentali.*

Questi obiettivi primari devono essere ottenuti:

- cercando non solo di minimizzare i consumi energetici, ma anche contenendo il più possibile il flusso "disperso", concausa dell'inquinamento luminoso, dell'invasività della luce e dell'impatto sull'ambiente dell'intervento;
- integrando formalmente gli impianti con il territorio in cui sono inseriti anche con la scelta di materiali contestuali all'ambiente;
- ottimizzando i costi di esercizio e di manutenzione.

Pianificare quindi un intervento per migliorare l'efficienza energetica nel campo dell'illuminazione pubblica non comporta solo la messa in gioco di considerazioni tecniche ed economiche: *in primis* è necessario rispettare la normativa in materia di sicurezza stradale e quindi considerare le necessità dovute alla pubblica sicurezza, alla tutela del patrimonio storico-artistico e alla incentivazione delle attività sociali.

Dopo aver adempiuto tali obblighi è necessario rivolgere i propri sforzi all'ottimizzazione dei costi di esercizio e manutenzione dell'impianto e al contenimento del flusso luminoso "disperso".

Si può facilmente comprendere come le variabili in gioco per un'adeguata illuminazione pubblica siano molte, in funzione sia delle caratteristiche ambientali e delle necessità e peculiarità dell'area da illuminare, che delle caratteristiche degli impianti già esistenti, sui quali si vuole intervenire.



2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO DI INTEVENTO

L'intervento proposto si attua in un contesto urbano definito, con delle sue specificità e caratteristiche proprie peculiari. Per questo motivo risulta indispensabile conoscere ed analizzare l'assetto territoriale, sociale ed economico del Comune, al fine di identificare le zone con maggiori criticità e le soluzioni in grado di migliorarle, valorizzando gli elementi significativi della realtà urbana in oggetto.

Castel San Giorgio è un comune italiano della provincia di Salerno in Campania.

Provincia	Salerno (SA)
Regione	Campania
Popolazione	13.784 abitanti (01/01/2018 - Istat)
Superficie	13,59 km ²
Densità	1.014,63 ab./km ²
Codice Istat	065034
Codice catastale	C259
Prefisso	081
CAP	84083

Il territorio di Castel San Giorgio:

confina con Nocera Inferiore, Roccapiemonte, Mercato San Severino e Siano. Si estende nella media valle del Sarno tra le terre dell'Agro Nocerino Sarnese da un lato, e del sanseverinese e del montorese dall'altro.

Dati geografici

Altitudine: 90 m s.l.m. minima: 60 massima: 600	Misura espressa in metri sopra il livello del mare del punto in cui è situata la Casa Comunale. Le quote minima e massima del territorio comunale sono state elaborate dall'Istat sul modello digitale del terreno (DEM) e dai dati provenienti dall'ultima rilevazione censuaria.
Coordinate Geografiche sistema sessagesimale 40° 47' 4,92" N 14° 41' 58,92" E sistema decimale 40,7847° N 14,6997° E	Le coordinate geografiche sono espresse in latitudine Nord (distanza angolare dall'equatore verso Nord) e longitudine Est (distanza angolare dal meridiano di Greenwich verso Est). I valori numerici sono riportati utilizzando sia il sistema sessagesimale DMS (Degree, Minute, Second), che il sistema decimale DD (Decimal Degree).



2.1 ANALISI TERRITORIALE

Il Comune di Castel San Giorgio comprende le seguenti frazioni: San Giorgio-Capoluogo, Aiello, Campomanfoli, Casalnuovo, Castelluccio Cortedomini, Fimiani, Lanzara, Santa Croce, Santa Maria a Favore, Torello e Trivio.

Il comune è attraversato dalla Strada Regionale 266 ex SS266 Nocerina, che lo collega al centro di Nocera Inferiore e all'Autostrada A3 (Napoli-Reggio Calabria). A Castel San Giorgio vi è inoltre un'uscita dell'Autostrada A30 (Caserta-Salerno).

Le strade provinciali sono:

Strada Provinciale 22 Castel San Giorgio-Siano-Bracigliano.

Strada Provinciale 104 Roccapiemonte-Castel San Giorgio.

Strada Provinciale 114 Materdomini-Lanzara.

Strada Provinciale 207 Circumvallazione di Castel San Giorgio.

Strada Provinciale 208 SP 104-Roccapiemonte-Cimitero di Castel San Giorgio-Fimiani-SP 114-Castelluccio-Trivio SS 267.

Strada Provinciale 238 Innesto SS 266-Aiello-Campomanfoli-SP 22 (Bivio Torello)-Siano.

Strada Provinciale 280 S.Potito-Casali-Codola vecchia-Innesto SS 18 (Nocera)-Castel S.Giorgio.

Strada Provinciale 303 Roccapiemonte-Fimiani.

Strada Provinciale 321 Innesto SP 22-Torello di Castel San Giorgio.

Strada Provinciale 322 Fimiani-Stazione di Codola.

Strada Provinciale 337 S.Maria a Favore-Piazza del Galdo.

Strada Provinciale 435 Innesto SP 22-Innesto ex SS 266-Innesto via di penetrazione A.Captano.

Strada Provinciale 436 Innesto SP 322-Innesto ex SS 266-(via Livatino).

Strada Provinciale 437 Innesto SP 104-Innesto SP 337 (via S. Pertini).

I criteri illuminotecnici che verranno adottati, variano in base alle destinazioni d'uso delle zone di intervento, nello specifico le principali zone omogenee esistenti sono:

- CENTRI ABITATI
- STRADE DI COLLEGAMENTO
- ZONE VERDI - PEDONALI – VERDE ATTREZZATO

A seguito di un'analisi urbanistica-territoriale e sulla base delle indicazioni degli strumenti urbanistici, sono state individuate aree omogenee, zone del territorio con specifiche caratteristiche, in modo tale da determinare le priorità in progetto e risolvere



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

eventuali criticità attraverso una pianificazione attenta relativa agli interventi illuminotecnici.

2.2 RISCHIO SISMICO E CARATTERISTICHE METEO CLIMATICHE

La classificazione sismica del territorio nazionale ha introdotto normative tecniche specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal rischio sismico.

Nello specifico il Comune di Castel San Giorgio, è situato in una zona dove possono verificarsi forti terremoti.

Classificazione sismica e climatica

Zona sismica	Zona climatica	Gradi giorno
2	C	1.253

L'area del Comune di è quindi collocata in zona sismica 2 – rischio medio - Ordinanza PCM. 3274 del 20/03/2003 aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Campania n. 5447 del 7.11.2002.

Il rischio sismico, determinato dalla combinazione della pericolosità, della vulnerabilità e dell'esposizione, è la misura dei danni attesi in un dato intervallo di tempo, in base al tipo di sismicità, di resistenza delle costruzioni e di antropizzazione (natura, qualità e quantità dei beni esposti). La risposta delle strutture all'evento sismico dipende dalla qualità e tipologia delle stesse e dal relativo comportamento dinamico, per questi motivi si adotteranno pali e plinti di fondazione dei sostegni idonei al contesto in oggetto.

Il territorio italiano è suddiviso in sei zone climatiche che variano in funzione dei gradi-giorno. Data la sua collocazione geografica, il Comune presenta caratteristiche meteo climatiche tali da classificarlo nella zona climatica C.



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

2.3 ZONE DI VENTOSITÀ

Tra le prestazioni e caratteristiche che occorre valutare nella scelta dei sostegni c'è la resistenza alla spinta del vento ed alle sollecitazioni meccaniche.

La NORMA UNI EN 40 contiene specifiche indicazioni riguardo ai pali per l'illuminazione che sono definiti come sostegni costituiti da più parti, destinati da supporto ad uno o più apparecchi di illuminazione, costituiti da una o più parti: un fusto, un prolungamento e/un braccio.

La norma consente di effettuare il calcolo dell'azione del vento su tutto il territorio nazionale, che è suddiviso in nove aree geografiche a seconda dell'intensità del vento che le caratterizza.



Inoltre la normativa UNI EN 40 specifica i carichi da considerare nella progettazione dei pali per illuminazione fornendo le basi per il calcolo da effettuare nella fase progettuale della struttura di sostegno dell'apparecchio e costituita dal palo.

Le caratteristiche dei pali che verranno utilizzati saranno idonei e certificati in base alla categoria di ventosità della zona oggetto di intervento.

La scelta del palo in funzione dell'altezza fuori terra e del carico in cima, viene effettuata in considerazione delle condizioni di ventosità nella zona di installazione.

Nello specifico, il Comune di Castel San Giorgio appartiene alla Zona 3 (velocità di riferimento del vento 27 m/sec).

2.4 LOCALIZZAZIONE FULMINI

La rete di localizzazione dei fulmini in Italia, realizzata dal CESI, è composta da sedici punti di misurazione SIRF (Sistema Italiano Rilevamento Fulmini) che aggiornano la mappa relativa del nostro territorio. I fulmini sono fra le maggiori cause di guasto per le linee elettriche di media e bassa tensione e sono fra i rischi rilevanti per le attività umane, sia industriali che ricreative.

Rappresentano un fenomeno di scarica elettrica che produce in tempi brevissimi correnti di intensità molto elevata, in funzione della direzione nella quale si propagano e della

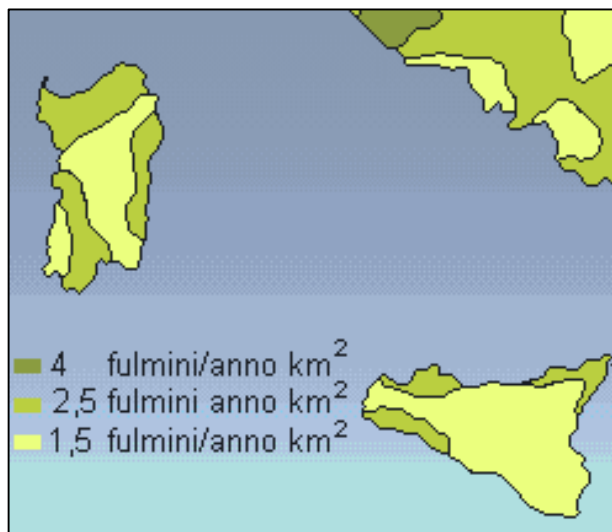


PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

carica elettrica possono distinguersi in discendenti (quando hanno origine dalla nube) o ascendenti (quando hanno origine da strutture a terra), positivi o negativi.

Negli ultimi anni la protezione dalle sovratensioni sta diventando indispensabile a causa dell'utilizzo sempre più diffuso di componenti elettronici come ad esempio la tecnologia a LED: nello specifico, gli SPD, Surge Protection Device, sono dispositivi di protezione dalle sovratensioni che impediscono a sovratensioni impulsive transitorie, di danneggiare i sistemi elettrici:

Il Comune di Castel San Giorgio è collocato in una posizione geografica a bassa percentuale di fulmini, ciò nonostante si è deciso che gli apparecchi in progetto saranno comunque dotati di moduli di scaricatore di sovratensioni SPD, aumentando così la protezione dell'interno apparecchio e riducendo il rischio di guasto.



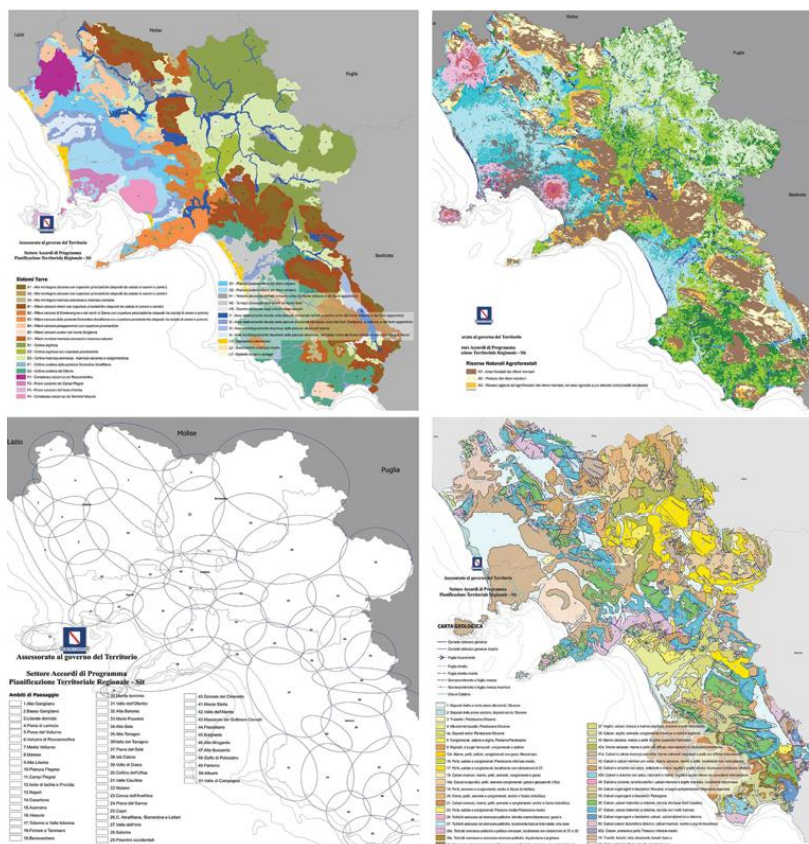


3. VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ CON I PRINCIPALI STRUMENTI URBANISTICI

Al fine di valutare l'impatto delle opere previste sul territorio si sono esaminati gli strumenti urbanistici presenti nelle aree interessate dall'intervento, facendo particolare attenzione al centro abitato e storico. Verranno inoltre valutate eventuali pareri della Commissione del paesaggio per interventi illuminotecnici su edifici di pregio architettonico.

Per gli interventi proposti sono stati valutati:

- Piano regolatore Generale Regione Campania
- Piano regolatore Generale del Comune di Castel San Giorgio
- Il DLGS Codice dei beni culturali e del paesaggio n° 42 del 2004
- i vincoli individuati dal PTP - Piano Territoriale Paesistico, redatto ai sensi dell'art. 1 - bis della legge 8 agosto 1985, n. 431, è costituito dalle norme di attuazione e dalle tavole di zonizzazione.



Stralcio PRG - Piano Regolatore Generale Regione Campania.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

3.1 PIANO REGOLATORE GENERALE PRGC

Il piano regolatore generale comunale (in sigla PRGC), nell'ordinamento giuridico italiano, è uno strumento urbanistico che regola l'attività edificatoria all'interno di un territorio comunale, di cui ogni comune italiano deve dotarsi, ai sensi di legge.

Il piano regolatore generale del Comune di Castel San Giorgio – adeguato secondo le prescrizioni del Consiglio Provinciale di Salerno n°743 del 11/1984 ed attuato sulla base dei programmi d'attuazione art.13 Legge n°10 del 20/01/1977, definisce le zonizzazioni del territorio in aree di carattere omogeneo: esse incidono sul regime giuridico dei beni nel senso che l'edificazione, che secondo la dottrina tradizionale inerisce al diritto di proprietà, è soggetta ad una disciplina di carattere pubblicistico a tutela di interessi generali.

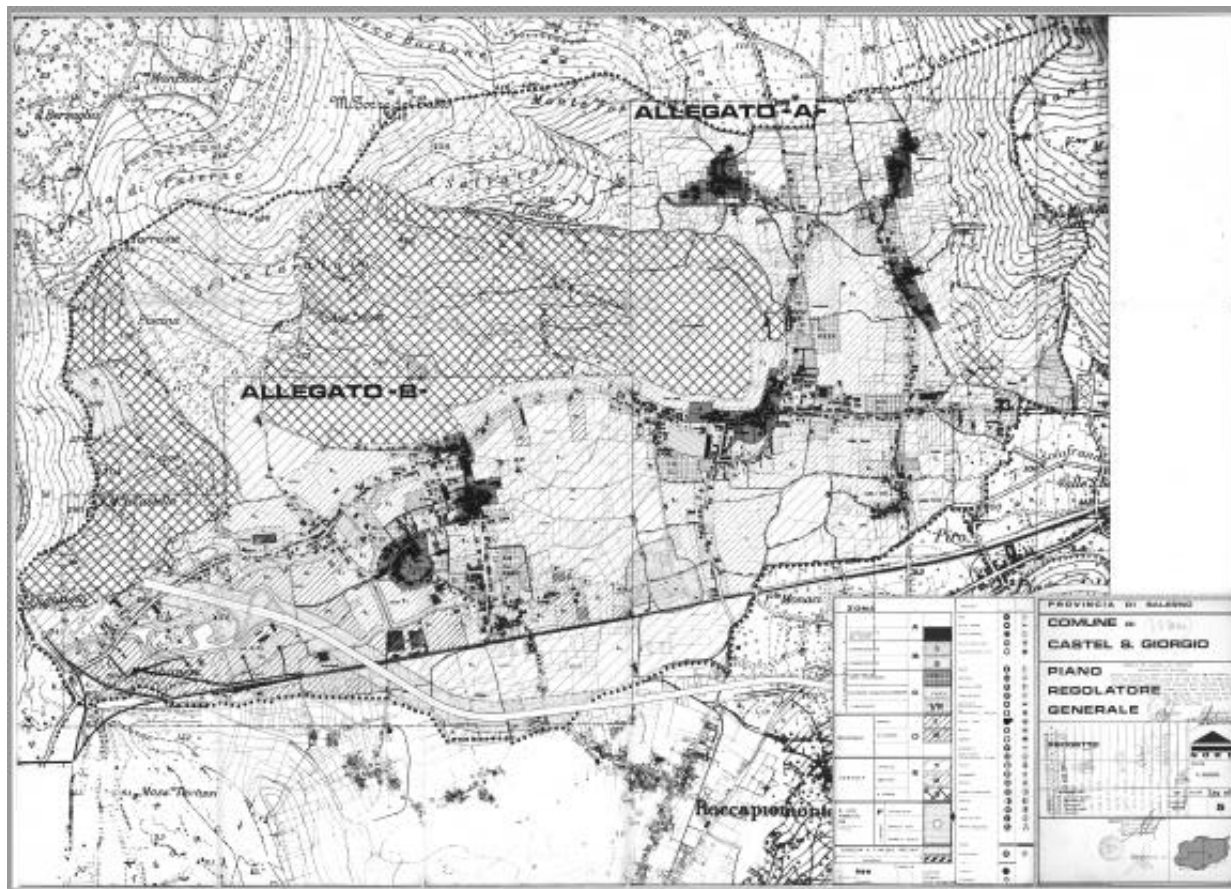
L'elaborato grafico estratto dal PRG, identifica con la lettera A, le aree in cui prevalgono valori storici e/o ambientali da conservare e valorizzare a mezzo di interventi prevalentemente di risanamento conservativo.

In tali ambiti gli interventi di adeguamento ed efficientamento energetico previsti sugli impianti di pubblica illuminazione, prevedranno l'impiego e/o la conservazione di elementi illuminanti di arredo urbano.

ZONA		Attrezzature	ESISTENTE	PROGETTO
RESIDENZIALE	conservazione dei volumi	Azienda	●	○
	ristrutturazione	Scuola materna	●	○
		Scuola elementare	●	○
		Scuola media o alta	●	○
		Scuola secondaria, Liceo	●	○
	completamento	Museo	●	○
		Biblioteca	●	○
	UNITA' D'INTERVENTO	Sportive e verde	●	○
		Campi da gioco	●	○
	(eventuale comprensorio PEEP)	Esposizioni e centri di servizi per Amministrazioni, uffici, etc.	●	○
INDUSTRIALE	attuale	Chiesa - Templi	●	○
		Mercato	●	○
	di progetto	Opere	●	○
		Angolatore	●	○
AGRICOLA	comune	Casa di riposo	●	○
		Completamento - Ricoveri	●	○
	speciale	Sanatori	●	○
		Sanatorio	●	○
DI USO PUBBLICO PER	comune	Mattatoio	●	○
		Impianti di depurazione	●	○
	di progetto	Atterraggi	●	○
		Terme	●	○
SOGGETTA A VINCOLO SPECIALE	comune	Campi eccitatori	●	○
		Stazioni antipollutivi	●	○
	di progetto	Stadio	●	○
		Acquedotto	●	○
Limiti di	Comune	●	○	○
	Alligato	●	○	○
Zona omogenea	●	○	○	○
	●	○	○	○



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA



3.1 PIANO TERRITORIALE PAESISTICO: PTP

Il PTP (Piano Territoriale Paesistico) è lo strumento di governo del territorio che mira a preservare, tutelare, valorizzare l'identità storica, ambientale ed insediativa del territorio.

Questo principale strumento urbanistico protegge e tutela tutto il paesaggio, salvaguardando il territorio e promuovendo uno sviluppo di ogni zona specifica in modo equilibrato.

Il PTP assicura una pianificazione controllata e corretta: regola l'uso del territorio dividendolo in zone omogenee aventi stesse caratteristiche e destinazioni d'uso stabilendo le destinazioni d'uso consentite, gli interventi ammessi.

Il piano Territoriale Paesistico, in applicazione dell'art. 23 R.D. 1357/40, costituisce norma immediatamente vincolante e prevalente nei confronti degli strumenti di pianificazione urbanistica comunali, provinciali e nei confronti del P.T.C. ai sensi dell'art. 5 della legge 17 agosto 1942, n. 1150 e dei piani di settore regionali.



4. INTERVENTO PREVISTO

L'intervento prevede la sostituzione completa di tutte le sorgenti obsolete e non efficienti presenti con quelle a LED, inoltre verranno adeguate e riqualificate gli elementi dell'impianto non più a norma, quali quadri elettrici e sostegni ammalorati.

Il progetto è stato sviluppato attuando un processo di ottimizzazione degli ammodernamenti impiantistici, evitando interventi discontinui e con soluzioni progettuali mirate ad ottimizzare il risparmio energetico e la qualità dell'impianto sia dal punto di vista tecnico che estetico, considerando lo sviluppo e le possibili future trasformazioni del tessuto urbano.

Occorre considerare che i centri luminosi sono degli elementi urbani percettibili non sono solo nell'immagine notturna, ma anche in quella diurna: per questo motivo è stato indispensabile analizzare la loro collocazione e le loro caratteristiche tecniche ed estetiche, affinché la loro presenza non interferisse con il paesaggio e con il tessuto urbano, valorizzandoli. I corpi illuminanti proposti, per tipologia di ottica e temperatura di sorgente, sono adeguati alle zone di intervento e consoni alle esigenze funzionali dell'illuminazione pubblica, legate alla vivibilità, fruibilità e sicurezza dei luoghi.

Un impianto di pubblica illuminazione riqualificato e gestito in modo ottimale, riduce notevolmente i consumi di energia, aumenta la vita media dei componenti e riduce gli interventi di manutenzione.

RISULTATI:

- **Risparmio energetico circa del 63%**
- **Erogazione e gestione efficiente del servizio di pubblica illuminazione**, secondo i principi del risparmio energetico, in relazione alle normative regionali volte a contenimento dell'inquinamento luminoso con il relativo rispetto dei valori di luminanza.
- **Messa in sicurezza, innovazione e riqualificazione** tecnologica degli impianti di pubblica illuminazione.
- **Aggiornamento puntuale della consistenza degli impianti** e il loro relativo controllo e monitoraggio.
- **Implementazione informatica dei processi di gestione e manutenzione.**
- **Miglioramento completo della qualità del servizio.**



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Le caratteristiche dei vari corpi illuminanti, la potenza e la resa delle lampade scelte sono state effettuate in modo da soddisfare le condizioni minime (luminanza, uniformità del flusso luminoso, limitazione dell'abbagliamento) previste dalle norme UNI 11248 e dal Regolamento Regionale, in relazione alla classe e categoria illuminotecnica di appartenenza della strada/zona in esame, in funzione delle sue caratteristiche geometriche e dell'intensità di traffico previsto.

5. ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

Le scelte tecniche adottate nel progetto degli interventi, sono state valutate in funzione dell'analisi svolta sulle possibili alternative progettuali in funzione del peso in vantaggi e svantaggi che le stesse comportano.

Le alternative progettuali considerate riguardano sostanzialmente la contrapposizione di diverse tipologia di apparecchi illuminanti/lampade (Illuminazione a Led contro la tradizionale illuminazione pubblica a vapori di sodio):

- **Risparmio energetico:**

A parità di illuminazione, con la tecnologia LED si ha un risparmio energetico dal 45 al 70%.

- **Qualità della luce:**

La luce emessa dalle lampade al sodio è gialla, non corrispondente al picco della sensibilità dell'occhio umano, i colori non sono riprodotti fedelmente ed è quindi necessaria più luce per garantire una visione sicura.

I LED invece, emettono luce bianca fredda, che permette di raggiungere un'illuminazione sicura per gli utenti della strada (abbassa i tempi di reazione all'imprevisto), con minor consumo di energia. La luce bianca attraversa molto meglio la nebbia, rendendo i veicoli più visibili. Inoltre i LED aumentano anche la qualità delle immagini catturate dalle telecamere di sicurezza.

L'indice di resa colorimetrica (CRI) indica la fedeltà di riproduzione dei colori: vale 20 per le lampade al sodio e 70 per le lampade LED.

L'idea di legare la tecnologia LED all'illuminazione stradale deriva anche dalle ultime scoperte scientifiche in campo percettivo: gli studi sulla visibilità con luce bianca si



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

basano sul fatto che a seconda della luminanza utilizziamo o meno tutti gli apparati percettivi del nostro occhio (coni e bastoncelli). I risultati indicano che sono da preferire le sorgenti luminose con spettro prevalente nella banda del blu, come i LED, senza richiedere elevati valori di luminanza. Le lampade al sodio ad alta pressione presentano uno spettro centrato nella banda del rosso, molto al di fuori del picco di sensibilità dell'occhio umano.

- **Inquinamento luminoso:**

Le lampade al sodio, essendo omnidirezionali, diffondono la luce in tutte le direzioni ed è necessario dotare il lampione di parabole schermate che riducono notevolmente l'efficienza luminosa finale dell'apparecchio.

Il LED è direzionale per costruzione ed emette un fascio luminoso definito, che riduce al minimo l'inquinamento luminoso.

- **Durata:**

La vita utile dei moderni sistemi a LED è stimata in 60.000-100.000 ore contro le 4.000-6.000 ore delle lampade al sodio ad alta pressione.

- **Manutenzione:**

I costi di manutenzione degli apparati di illuminazione a LED sono molto inferiori rispetto a quelli delle lampade al sodio che richiedono continui cambi lampade.

- **Costi**

I sistemi a LED hanno un costo iniziale maggiore, dal doppio al triplo, rispetto alle soluzioni tradizionali.

Considerando la vita utile dei componenti di impianto in circa 20 anni, si può affermare che la maggiore durata, il risparmio energetico e la manutenzione quasi assente degli apparecchi illuminanti a Led produce un risparmio netto sulle varie voci di costo nell'ordine dal 30% al 60%.



6. STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

Il progetto, prevede interventi che indubbiamente migliorano sia gli effetti sulle componenti ambientali, sia sulla salute dei cittadini.

Il progetto prevede di adeguare alle normative vigenti gli impianti, a partire dai punti di fornitura di energia, ai quadri elettrici, fino ai corpi illuminanti, con l'eliminazione dei rischi di elettrocuzione che rappresentano un pericolo reale per i cittadini.

Il risparmio energetico garantito dalla tecnologia LED prevista in progetto è un ulteriore effetto positivo sulle componenti ambientali:

- **minori consumi con conseguente riduzione delle emissioni di CO2 nell'ambiente.**
- **minore impatto ambientale** grazie ad una vita media superiore rispetto alle sorgenti tradizionali e all'uso di materiali non inquinanti, i LED, infatti, non contengono sostanze dannose per l'ambiente come il piombo, l'azoto o il mercurio.

L'abbattimento dell'inquinamento luminoso garantirà un miglioramento della fruibilità degli spazi illuminati ed un miglioramento percettivo di insieme per quanto concerne gli aspetti paesaggistici.

La tecnologia adottata prevede un innalzamento del livello qualitativo di percezione visiva e del relativo comfort e un aumento del livello di dettaglio delle immagini.

Le fasi successive della progettazione dovranno prevedere le azioni da compiersi durante l'esecuzione dei lavori per garantire il corretto smaltimento dei materiali dismessi ove non recuperabili e riutilizzabili.

Le opere previste dal presente progetto/studio di fattibilità prevedono l'esecuzione di una serie di interventi

riconducibili alle seguenti attività:

- Efficientamento energetico degli impianti
- adeguamento normativo relativo alla sicurezza elettrica;
- adeguamento alle norme contro l'inquinamento luminoso;
- opere di straordinaria manutenzione dei sistemi di illuminazione (pali, mensole, etc);



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

- riparazione e/o sostituzione di Quadri Elettrici;
- rifacimento delle linee elettriche fortemente danneggiate;
- sostituzione delle apparecchiature illuminanti e l'installazione di dispositivi di regolazione del flusso luminoso

In considerazione di quanto previsto è stato redatto il presente studio di prefattibilità ambientale che contiene:

- l'illustrazione delle ragioni della soluzione progettuale sotto il profilo localizzativo e funzionale, nonché delle problematiche connesse alla prefattibilità ambientale, alle preesistenze ed alla situazione complessiva della zona, in relazione alle caratteristiche e alle finalità dell'intervento;
- l'esposizione della fattibilità dell'intervento, documentata attraverso lo studio di prefattibilità ambientale, dell'esito delle indagini preliminari di prima approssimazione delle aree interessate e dell'esito degli accertamenti in ordine agli eventuali vincoli di natura storica, artistica, archeologica, paesaggistica o di qualsiasi altra natura interferenti sulle aree interessate.

Lo studio di prefattibilità ambientale si basa fondamentalmente su una serie di analisi e di studi riguardanti soprattutto l'esame dello stato di fatto, attraverso anche un'analisi di tipo storico-urbanistico dello spazio urbano di intervento relativo all'intero territorio. L'intervento progettuale s'inserisce all'interno di una strategia complessiva di recupero e riqualificazione di tutti gli impianti esistenti sul territorio, volta a salvaguardare e valorizzare il consistente patrimonio impiantistico come parte essenziale dell'identità locale oltre che avere degli obiettivi di carattere sociale, ambientale, tecnologico e funzionale.

Gli interventi progettuali sono volti a restituire alla Comunità un insieme di sistemi di illuminazione, che a loro volta diano luogo ad uno spazio pubblico riqualificato ed alla valorizzazione dell'intero territorio urbano, oltre a garantire un sufficiente livello di sicurezza per i cittadini e per gli addetti alla manutenzione.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Il progetto si prefigge pertanto lo scopo di adeguare, ristrutturare e ricostruire porzioni d'impianto ex novo e quindi migliorare l'aspetto estetico e funzionale dell'intero sistema costituente gli impianti di illuminazione esistenti, come indicato negli elaborati tecnici e grafici allegati.

L'intervento coniugherà all'adeguamento degli impianti, la sostituzione e/o nuova installazione di sistemi di illuminazione aventi caratteristiche tecniche e dimensionali tali da minimizzare l'impatto sul paesaggio urbano e sull'ambiente attraverso la scelta di materiali e componenti nel rispetto degli aspetti cromatici dell'assetto dell'intero territorio e degli edifici esistenti.

Tutti gli interventi da eseguire garantiranno l'organizzazione ottimale dell'intero sistema di illuminazione pubblica e nel contempo assicureranno una migliore e corretta funzionalità gestionale degli stessi.

6.1. CONTENUTI DEL PROGETTO

Constatato che sul territorio comunale di Castel San Giorgio insistono 2.761 corpi illuminanti ed altrettante lampade, di proprietà comunale e derivati da rete pubblica su n. 35 quadri elettrici di comando impianti di pubblica illuminazione, per il soddisfacimento degli obiettivi sono stati previsti i seguenti interventi:

- ✓ sostituzione di tutti gli organi illuminanti inadeguati ed inefficienti con quelli a tecnologia LED;
- ✓ installazione di regolatori di flusso puntuali;
- ✓ rifacimento dei quadri di alimentazione e protezione impianto;
- ✓ sostituzione dei sostegni esistenti vetusti, corrosi o danneggiati;
- ✓ sostituzione delle linee elettriche aeree e dei relativi collegamenti;
- ✓ Interramento tratti di linea attualmente posate in aereo;

6.2. SOGGETTI BENEFICIARI DIRETTI E INDIRETTI

Il soggetto beneficiario diretto dell'intervento è il Comune di Castel San Giorgio (SA). Beneficiari indiretti sono i cittadini nonché tutte quelle attività connesse ad un miglioramento della qualità della vita nel senso più ampio.



6.3. TEMATICHE AMBIENTALI

La proposta si propone di riqualificare la pubblica illuminazione al fine di aumentare gli standard della qualità della vita;

Non sono in essere aumento di emissioni di CO₂ e per contro cambiamenti microclimatici. Ugualmente dicasi per le emissioni di SO₂ e NO_x.

Temperature e precipitazioni non saranno affatto alterate e restano negli andamenti climatici medi dell'area.

Non sono possibili emissioni di agenti acidificanti, ossidanti e sostanze chimiche in genere poiché non sono previste lavorazioni che ne prevedano l'utilizzo o il rilascio.

Il progetto prevede oltre all'ordinario minimo scavo in terra, opere di demolizione della sede viaria, cunette, banchine e marciapiedi, la sostituzione di complessi illuminanti o parti di essi. I rifiuti provenienti da tali opere saranno classificati, e ove richiesto, smaltiti in apposite discariche autorizzate.

Per ciò che concerne l'impiego di mezzi meccanici motorizzati, questi saranno opportunamente testati in modo da scegliere quelli di tipo silenziato tali da ridurre al minimo problemi di inquinamento acustico.

E' comunque opportuno rilevare come tali "movimentazioni" siano strettamente legate ai tempi tecnici di lavorazione e solo ed unicamente a questi, e quindi non riproducibili nel tempo.

I rifiuti sono essenzialmente costituiti da parti di organi e da inerti, nella fattispecie: conci lapidei, terreno vegetale, sabbie, materiali cementizi, etc. idonei ad essere in gran parte riciclati e comunque nella misura in cui ciò non fosse possibile, ad essere ospitati in discariche abilitate a ricevere tale tipologia di rifiuti.

L'opera, interesserà l'intera territorio comunale lasciando tuttavia inalterato l'ambiente naturale circostante e non limitando affatto la possibilità di interscambio bio-ecologico tra le zone interessate dall'intervento proposto, né l'eliminazione o l'alterazione diretta o indiretta di elementi ambientali preesistenti tanto meno l'introduzione di nuovi biotipi nel contesto naturale.

Non risulta attivarsi nessuna interferenza sugli ecosistemi circostanti per diffusione di microrganismi o interruzioni di flussi migratori e corridoi ecologici.

Le acque non interessano direttamente come tematica ambientale il progetto proposto.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

Nell'ambito programmatico del progetto presentato è da escludere l'esistenza di rischi tecnologici anzi il progetto proposto è finalizzato tra le altre cose ad aumentare la qualità della vita. Anche in fase cantieristica, sono esclusi rischi di incidenti rilevanti, ma potenzialmente potrebbero essere valutabili unicamente quelli connessi alle fasi di lavorazione in cantiere, che ovviamente, saranno opportunamente valutati nella redazione del piano di sicurezza.

Il progetto proposto non altera in alcun modo le valenze paesaggistiche del contesto, tanto più che, in logica con tale presupposto, si è prevista la riproposizione in termini costruttivi di organi illuminanti che contenessero i riferimenti tipologici e costruttivi delle architetture esistenti.

L' intervento previsto non ricade nella procedura di valutazione di impatto ambientale V.I.A., poiché l'analisi effettuata mostra che nessuna delle operazioni previste altera l'assetto urbano e territoriale del Comune.

Nelle aree sotto la tutela del Ministero per i Beni Ambientali ed Architettonici, si provvederà alla richiesta delle relative autorizzazioni alla Soprintendenza, e tutte le fasi lavorative, che vanno dalla progettazione all'esecuzione dei lavori, saranno effettuate nel rispetto dei vincoli esistenti.

7. FATTIBILITA' GENERALE INTERVENTO

Dall'analisi della fattibilità generale dell'intervento non emergono particolari problemi tecnici poiché non saranno interessati sotto-servizi se non quelli inerenti l'opera in progetto; inoltre l'intervento sarà effettuato in toto su sedimi di proprietà comunale.

Il progetto avrà un impatto positivo sulla realtà economico-finanziaria del Comune, mirando anche al conseguimento degli obiettivi prefissati dal SEAP.

Dall'analisi della verifica di compatibilità con le prescrizioni degli strumenti urbanistici vigenti è emerso che l'intervento è compatibile con gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica per la natura dei lavori da realizzare.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

I principali obiettivi che l'Amministrazione Comunale conseguirà con l'affidamento della concessione in argomento sono i seguenti:

- ✓ *ottenere la massima efficienza ed efficacia, nel rispetto delle norme volte al contenimento dell'inquinamento luminoso LR 12/02 e degli obiettivi di efficienza energetica, nel soddisfare i fabbisogni dei cittadini in materia di illuminazione degli spazi pubblici in misura non inferiore a quanto prescritto dalle norme tecniche di riferimento;*
- ✓ *garantire l'adeguamento normativo degli impianti ed il costante rispetto delle leggi e normative vigenti e dei requisiti tecnici di sicurezza apportando continue migliorie tese a massimizzare l'efficacia e l'efficienza tecnologica del servizio di illuminazione. A tal fine il servizio comprenderà tutte le progettazioni e l'esecuzione di interventi di carattere impiantistico e gestionale, con esclusione dell'esecuzione dei nuovi impianti o ampliamenti di quelli esistenti per la quale viene disciplinato un diritto di prelazione;*
- ✓ *dotarsi di una moderna strumentazione tecnica ed amministrativa di gestione in grado di massimizzare la capacità di controllo della qualità delle prestazioni erogate dal Concessionario in maniera puntuale, limitando l'attività dell'Amministrazione Comunale concedente alle sole funzioni di indirizzo e controllo.*



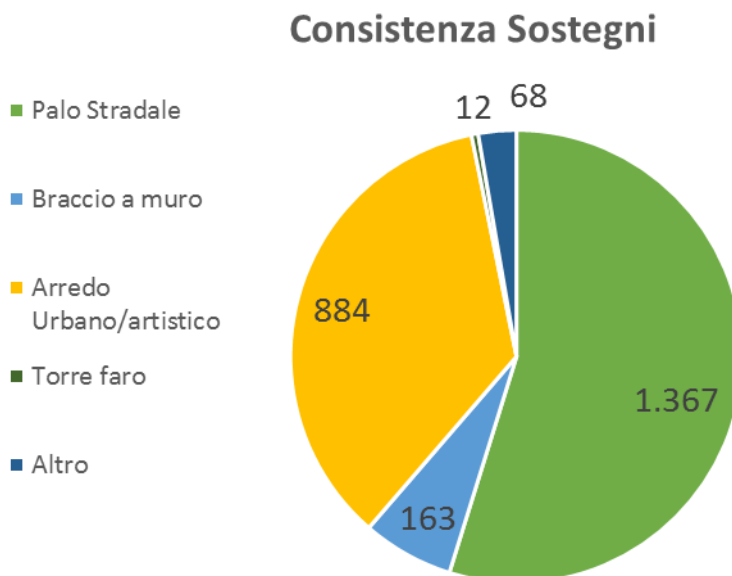
8. ANALISI STATO DI FATTO IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

8.1 DATI DI CONSISTENZA

Gli impianti presenti nel perimetro di gestione sono costituiti da apparecchi illuminanti alimentati in derivazione con forniture elettriche in bassa tensione prevalentemente con sistema trifase più neutro e messa a terra (sistema TT) e tensione nominale di 230 V. Gli impianti di proprietà Comunale, ripartiti su 26 forniture di E.E., sono composti prevalentemente da quadri elettrici di comando situati in contenitori in vetroresina, sostegni di tipo stradale per le arterie di collegamento e di tipo prevalentemente artistico in ghisa con lanterne su bracci a muro per i centri abitati, linee elettriche di alimentazione interrate, intubate o aeree.

La consistenza degli impianti di illuminazione pubblica da gestire è la seguente:

Tipo sostegno	Numero
Arredo Urbano	57
Arredo Urbano con Braccio	214
Artistico	182
Artistico con Braccio	419
Artistico Ricurvo	12
Braccio a Muro	163
Incasso/Segnapasso	34
Sospensione	15
Staffa a Muro	19
Stradale	255
Stradale con Braccio	78
Stradale Ricurvo	1.034
Torre Faro	12
Totale	2.494

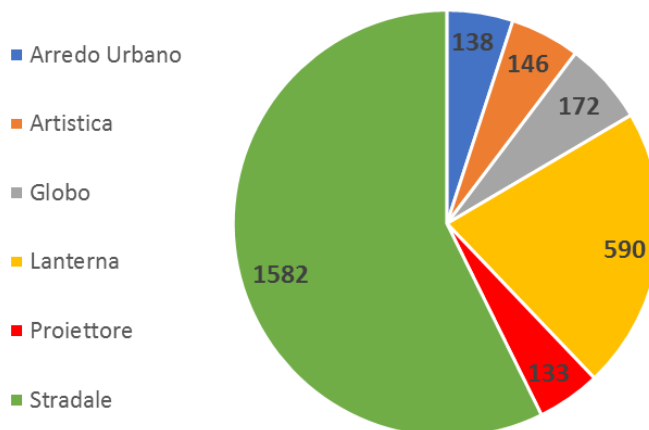




PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

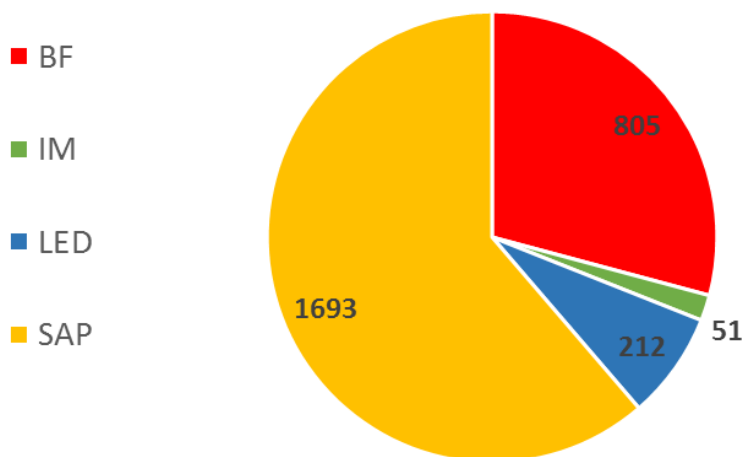
Tipo Apparecchio	Numero
Arredo Urbano	138
Artistica	146
Globo	172
Lanterna	590
Proiettore	133
Stradale	1582
Totale	2.761

Consistenza apparecchi illuminanti



Tipo Lampada	Potenza nom. (W)	Numero
BF	125	803
BF	250	2
IM	150	19
IM	250	32
LED	40	121
LED	60	25
LED	12	34
LED	90	32
SAP	70	46
SAP	100	443
SAP	150	1158
SAP	250	42
SAP	400	4
Totale		2.761

Consistenza Lampade





8.2 ANALISI CRITICITA' STATO DI FATTO

I tipi di criticità rilevati, a partire dal punto di consegna dell'energia da parte dall'ente distributore fino ai corpi illuminanti, possono essere divisi in tre classi distinte:

- **Criticità di tipo energetico:** riconducibili alle sorgenti luminose non tutte ad alta efficienza, al rifasamento degli apparecchi di illuminazione, ai quadri ed in alcuni casi al superamento dell'utilizzo di potenza reattiva al di sopra dei limiti contrattuali;
- **Criticità relative alla sicurezza:** di tipo elettrico e meccanico, riconducibili essenzialmente allo stato dei quadri e delle relative protezioni, delle linee, dei sostegni e dell'impianto di messa a terra;
- **Criticità relative all'inquinamento luminoso:** riconducibili agli apparecchi di illuminazione e più in generale, alla non conformità di parte degli impianti alle vigenti norme relative all'inquinamento luminoso.

Tenuto conto delle linee di indirizzo per la manutenzione e gestione degli impianti, considerando gli obiettivi posti a base della presente offerta, la scrivente ha individuato relativamente alle singole componenti di impianto quanto segue:

- **Quadri Elettrici:** I quadri BT denotano prevalentemente scarse condizioni di sicurezza. Relativamente alle apparecchiature di comando e protezione sono state riscontrate criticità in ordine ai dispositivi di protezione da sovracorrenti ed alla protezione magnetotermica differenziale. Si è riscontrato altresì la presenza di contatti ossidati o precari in morsettiera e nelle protezioni con conseguente rischio elettrico.
- **Linee elettriche:** Dai rilievi effettuati si evidenziano tratti isolati con carenze sulla tenuta dell'isolamento delle linee elettriche dovute a giunzioni provvisorie ove non sono garantite le prescrizioni sui contatti indiretti, delle Norme CEI 11.1;



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

11.8; 64.8 sez. 714. Inoltre Esistono linee non uniformemente distribuite e di sezione inadeguata, con conseguente squilibrio nei carichi ed eccessive cadute di tensione nei tratti terminali. Il basso isolamento verso terra, ha conseguente probabilità di presenza di correnti di dispersione verso terra.

- **Sostegni:** Per i sostegni in ferro zincato si è riscontrato in generale, un sufficiente stato di conservazione. Per i sostegni in ferro verniciato si è riscontrata la necessità di intervenire con interventi di sostituzione. I bracci normali installati a muro, risultano essere quasi tutti vetusti, non hanno alcuna efficiente forma di arredo urbano e spesso presentano una precaria stabilità sui relativi agganci.
- **Corpi illuminanti:** La vetustà di gran parte degli apparecchi illuminanti di tipo stradale, non garantisce le prestazioni originarie di progetto. In base a quanto detto, l'impianto di pubblica illuminazione presenta delle carenze di tipo funzionale non rispettando i parametri illuminotecnici previsti dalle normative vigenti (UNI EN 13201-2); in tal modo non è garantito il comfort visivo, precludendo alla sicurezza delle persone e degli automobilisti. La quasi totalità dei corpi illuminanti presenti è realizzata in classe di isolamento I°. Inoltre, gran parte degli apparecchi di tipo stradale è caratterizzato da vetro a coppa prismatica. Essi, pur presentando discrete condizioni di conservazione, non risultano più adeguati alla normativa vigente a causa della emissione di flusso luminoso oltre i 90°. A livello funzionale risultano obsolete e con ottiche datate, precludendo l'intera efficienza energetica del sistema.
- **Lampade:** Le lampade del tipo a vapore di mercurio (BF) hanno un elevato costo per lo smaltimento in quanto classificate come rifiuti speciali. In riferimento agli aspetti di efficienza energetica si evidenzia che l'impianto è composto, per circa il 30%, da lampade di questa tipologia che presentano caratteristiche di efficienza energetica molto basse.



9. RELAZIONE TECNICA INTERVENTI DI PROGETTO

Come già anticipato precedentemente, gli interventi proposti sugli impianti di pubblica illuminazione sono riconducibili a:

- **Efficientamento Energetico degli impianti**
- **Messa in sicurezza elettrica e statica degli impianti di pubblica illuminazione**
- **Adeguamento normativo, riduzione inquinamento luminoso e riqualifica tecnologica degli impianti**
- **Implementazione componenti SMART CITY**

9.1 INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

L'intervento prevede la sostituzione degli apparecchi illuminanti attualmente dotati di sorgenti a scarica a bassa efficienza, vetusti o non cut-off, con nuovi apparecchi di ultima generazione ad altissime efficienze con sorgente a LED, che rispondono completamente ai requisiti sull'inquinamento luminoso (0 cd per 1000 lm a 90° ed oltre).

Grazie all'utilizzo del LED, si avrà una notevole riduzione delle potenze installate, rispetto a quella che necessitano le classiche sorgenti a scarica attualmente presenti permettendo così un importante risparmio energetico.

Gli obiettivi generali di questo intervento sono molteplici:

- Riduzione consumi energetici privilegiando l'utilizzo di sorgenti luminose LED ad alta efficienza.
- Rendere uniformi le sorgenti installate e le tonalità di colore per queste tipologie di apparecchio, con la proposta di sorgenti a LED con temperatura di colore pari a 4.000 °K per ambiti stradali/veicolari e 3.000 °K per la caratterizzazione dei centri storici del comune e delle relative frazioni.
- Completare l'adeguamento normativo per tutti gli apparecchi vetusti ottiche full cut-off, classe II di isolamento, protezioni dalle sovratensioni.
- Migliorare l'aspetto estetico urbano eliminando l'eccessiva disuniformità di apparecchio per ogni tipologico.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

La scelta della temperatura di colore compresa tra i 3.000/4.000°K è giustificata da alcune considerazioni di carattere tecnico ed estetico: dal punto di vista tecnico le sorgenti lavorano su valori di efficienza migliori e la luce bianca presuppone una migliore distinzione visiva degli ostacoli per la circolazione stradale, mentre dal punto di vista estetico il colore bianco neutro rende maggior risalto sia all'aspetto architettonico, sia alle zone di verde urbano.

La potenza e le caratteristiche dei diversi corpi illuminanti, sono state effettuate in modo da soddisfare le condizioni minime (luminanza, uniformità del flusso luminoso, illuminamenti, limitazione dell'abbagliamento) previste dalle norme UNI 11248 e dalla LR 12/2002 sull'inquinamento luminoso, in relazione alla classe e categoria illuminotecnica di appartenenza della strada in esame, desunta in funzione delle sue caratteristiche geometriche e dell'intensità di traffico previsto.

L'intervento nello specifico prevede:

- Sostituzione di **n°1530 apparecchi illuminanti** esistenti in ambito **stradale su palo**, con apparecchi a LED dotati di ottica stradale classe di isolamento II e temperatura di colore 4000°K secondo le indicazioni della stima di massima dei costi.
- Sostituzione su sostegni esistenti di **n°264 apparecchi illuminanti** esistenti in ambito stradale, con apparecchi del tipo **Arredo urbano** a LED dotati di ottica stradale tipo LAMPARA e/o PIATTELLO classe di isolamento II e temperatura di colore 3000/4000°K secondo le indicazioni del calcolo sommario della spesa.
- Ai fini del contenimento dei consumi energetici e di uniformità del "colore della luce" in ambiti omogenei del territorio ove già risultano installati apparecchi di recente installazione di tipo ornamentale, è stata prevista l'installazione di **n°661 Kit retrofit a LED e di n°119 Lampade a LED**, predisposti per apparecchi illuminanti esistenti del tipo a lanterna ornamentale in sostituzione delle lampade a scarica esistenti, secondo le indicazioni del calcolo sommario della spesa.

I moduli a LED utilizzati sono progettati per sostituire velocemente nei vecchi corpi illuminanti il cablaggio completo con le vecchie lampade a scarica, mantenendo la struttura originale. Questa soluzione permette notevoli risparmi energetici e non altera l'estetica urbana. Il kit led è dotato di ottica full cut-off.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Le caratteristiche, la potenza e la resa dei Led sono state effettuate in modo da soddisfare le condizioni minime previste dalle norme UNI 11248.

- Sostituzione di **n°101 proiettori** di vario tipo esistenti, con apparecchi a LED per impieghi in ambito stradale, aree a verde, e monumentale, classe di isolamento II e temperatura di colore 4000°K del calcolo sommario della spesa.

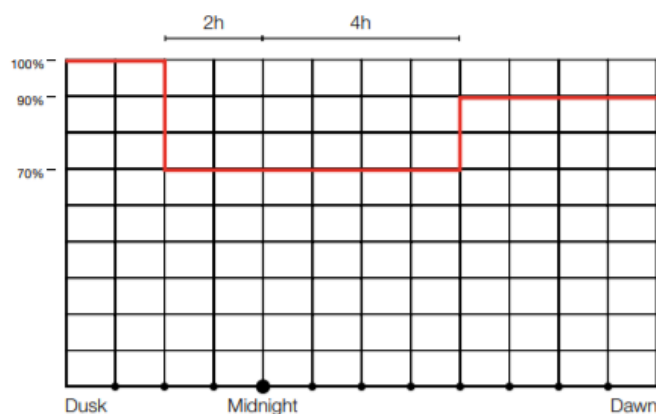
STATO DI FATTO			STATO DI PROGETTO	
CORPI ILLUMINANTI STRADALI - INSTALLAZIONE TESTA-PALO O SU BRACCIO				
				QUANTITA' 1.530
CORPI ILLUMINANTI DA ARREDO URBANO - INSTALLAZIONE LATERALE, SOSPESA O SU PALINE TESTA-PALO				
				QUANTITA' 211
PROIETTORI - INSTALLAZIONE SU TORRI FARO, SU STAFFE O A MURO				
				QUANTITA' 101
CORPI ILLUMINANTI ARTISTICI - INSTALLAZIONE TESTA-PALO O SU PASTORALE				
				QUANTITA' 53
CORPI ILLUMINANTI ARTISTICI - INSTALLAZIONE IN LANTERNE ESISTENTI				
				QUANTITA' 661



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Ai fini del contenimento dei consumi energetici, è stato previsto di dotare i singoli apparecchi e retrofit Led di alimentatori elettronici dimmerabili per la riduzione del flusso nelle ore notturne in conformità della L.R.12/02.

I moduli permetteranno la regolazione continua della luminosità con diversi profili possibili a seconda delle tipologie di strada e dei flussi di traffico.



Le caratteristiche tecniche minime degli apparecchi di illuminazione impiegate per gli interventi rispondono ai requisiti del "Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione" (di seguito PAN GPP) – "apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica" aggiornato con Decreto 18 Ottobre 2017 (G.U. n. 244 del 18-10-2017). Il **PAN GPP** fornisce un quadro generale sul Green Public Procurement, definisce degli obiettivi nazionali, identifica le categorie di beni, servizi e lavori di intervento prioritarie per gli impatti ambientali e i volumi di spesa, su cui definire i 'Criteri Ambientali Minimi' (CAM).



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

9.2 INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA ELETTRICA E STATICA DEGLI IMPIANTI

9.2.1 Quadri di comando e protezione

Per implementare ulteriormente lo stato tecnologico degli impianti e per rispondere agli obiettivi di messa in sicurezza elettrica degli impianti, è stata prevista la sostituzione di **n°35 quadri elettrici** esistenti con nuovi quadri di comando.

ID Quadro	Ubicazione	Intervento
Q02	Via Rosario Livatino	Sostituzione
Q04	Via Bivio Codola	Sostituzione
Q05	Via Salvatore Di Giacomo	Sostituzione
Q06	Via Gilberto Petti	Sostituzione
Q07	Via F. Lanzara	Sostituzione
Q08	Via Cristofaro Pentagna	Sostituzione
Q09	via Ferrovia	Sostituzione
Q10	via Schiavone	Sostituzione
Q11	trav. Luigi Guerrasio	Sostituzione
Q12	Via Campo Ceraso	Sostituzione
Q13	Via Casa Amabile	Sostituzione
Q14	Via Sandro Pertini	Sostituzione
Q15	SR266	Sostituzione
Q16	Via Antonio Rescigno	Sostituzione
Q17	Via Astoni Croce	Sostituzione
Q18	Piazza Sant'Anna	Sostituzione
Q19	Rotatoria Piazza Sant'Anna	Sostituzione
Q20	Via Tenente Bruno Lombardi	Sostituzione
Q22	Via Oreste Rescigno	Sostituzione
Q23	Via Nocelleto	Sostituzione
Q24	Via Aniello Capuano	Sostituzione
Q25	Via Cupa Delle Selve	Sostituzione
Q26	trav. Via Risorgimento	Sostituzione
Q27	Corso Claudio	Sostituzione
Q28	Via Giuseppe Lanzara	Sostituzione
Q29	Via Vincenzo Calvanese	Sostituzione
Q30	Via Dante Alighieri	Sostituzione
Q31	Via Cavalier Vincenzo D'Auria	Sostituzione
Q32	Via della Monica Giuseppe	Sostituzione
Q33	trav. Via Aniello Capuano	Sostituzione
Q34	Corso Claudio	Sostituzione



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

ID Quadro	Ubicazione	Intervento
Q35	Via Casa Amabile	Sostituzione
Q38	Via Nuova Variante Santa Croce	Sostituzione
Q39	Via Leone	Sostituzione
Q40	Via Francesco Alfano	Sostituzione
Q03	Via Gilberto Petti	Nessuno
Q21	Via Telegrafo	Nessuno
Q36	Piazza Caduti di Nassirya	Nessuno
Q37	Via Francesco Conforti	Nessuno
Q99	Campo Sportivo	Nessuno

Nel contesto di un intervento radicale di adeguamento dei quadri elettrici, una opportunità è quella di ottimizzare e ridistribuire i carichi elettrici equiparando, se possibile, il numero dei punti luce su ciascun quadro elettrico.

I quadri di comando saranno realizzati in conformità a quanto richiesto dalla Norma CEI 17-13/1 e saranno installati ove possibile nelle attuali posizioni di fornitura di energia, in incasso a muro o, più frequentemente, appoggiati su appositi zoccoli in calcestruzzo prefabbricato consentendo l'ingresso dei cavi del distributore di energia elettrica e l'uscita dei cavi di alimentazione dal quadro all'impianto.

I quadri saranno costituiti da un involucro e posto all'interno dell'armadio (SMC), completi pannelli interni fissi o incernierati ciechi o del tipo preforati adatti per ospitare apparecchi modulari DIN 17,5 mm.

Gli armadi saranno divisi verticalmente in almeno due vani con aperture separate, di cui quella superiore destinata a contenere il gruppo di misura dell'ente distributore e quella inferiore contenente le apparecchiature di comando, sezionamento e di protezione dell'impianto di pubblica illuminazione.

Detti involucri assicureranno un grado di protezione non inferiore a IP44 secondo IEC 529/89, e IP2X all'interno. Al fine di assicurare una efficace protezione contro i contatti diretti e delle parti attive i pannelli saranno apribili solo con l'uso di chiave o attrezzo e dovranno essere realizzate opportune protezioni in pvc trasparente sulle barrature principali e secondarie di distribuzione. Tutti i conduttori entranti nelle morsettiere dovranno avere capicorda isolati.

Il cablaggio interno al quadro sarà effettuato con conduttori isolati tipo N07V-K 450/750V, non propaganti l'incendio, rispondenti alle norme CEI 20-22, di adeguata



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

sezione in relazione alle tarature nominali dei vari interruttori e a quanto riportato dalle vigenti tabelle CEI-UNEL. Detti conduttori dovranno essere alloggiati in apposite canale in pvc complete di coperchio, fissate alla struttura del quadro, del tipo antifiama, rispondenti alle norme CEI 23-22.

Sui pannelli frontali saranno posti, per ogni singolo interruttore, dei cartellini indicanti il circuito alimentato, nonché una targhetta indicante il costruttore del quadro, il numero di matricola, la tensione, la frequenza e le caratteristiche elettriche.

In apposita "tasca", saranno contenuti gli schemi elettrici di potenza e funzionali aggiornati con le eventuali varianti concordate in corso d'opera e il certificato di collaudo.

9.2.2 Cavi elettrici - distribuzione

L'intervento considera in modo completo l'attività di sostituzione e/o sistemazione linee di alimentazione maggiormente obsolete ed inadeguate per una copertura totale di circa 8.640 m.

Ubicazione	Tipo Intervento Linea	Q.tà (m)
Chiesa Via Ferrovia	Rifacimento Linea Aerea	90
Corso Claudio	Rifacimento Linea Aerea	570
p.zza Sant.Anna	Rifacimento Linea Aerea	360
SR266	Rifacimento Linea Aerea	60
Trav. Luigi Guerrasio	Rifacimento Linea Aerea	480
Trav. VI Giuseppe Garibaldi	Rifacimento Linea Aerea	150
trav. Via Europa	Rifacimento Linea Aerea	60
Via Antonio della Monica	Rifacimento Linea Aerea	60
Via Astoni Croce	Rifacimento Linea Aerea	90
Via Casa Amabile	Rifacimento Linea Aerea	540
Via Cupa Cortedomini	Rifacimento Linea Aerea	120
Via dei Pini	Rifacimento Linea Aerea	90
Via Domenico Iennaco	Rifacimento Linea Aerea	90
Via Don Luigi Sturzo	Rifacimento Linea Aerea	480
Via Edoardo Lanzara	Rifacimento Linea Aerea	30
Via F. D Amato	Rifacimento Linea Aerea	150
Via Ferrovia	Rifacimento Linea Aerea	120
Via Lanzara	Rifacimento Linea Aerea	180
Via Nicola Capuano	Rifacimento Linea Aerea	60



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Ubicazione	Tipo Intervento Linea	Q.tà (m)
Via Oreste Campomanfoli	Rifacimento Linea Aerea	90
Via Oreste Rescigno	Rifacimento Linea Aerea	210
Via Pantrice	Rifacimento Linea Aerea	390
Via Pietro Fimiani	Rifacimento Linea Aerea	450
Via Pietro Nenni	Rifacimento Linea Aerea	90
Via Risorgimento	Rifacimento Linea Aerea	210
Via S. Francesco	Rifacimento Linea Aerea	180
Via S. Pasquale	Rifacimento Linea Aerea	60
Via S.Maria di Costantinopoli	Rifacimento Linea Aerea	210
Via S.Salvatore	Rifacimento Linea Aerea	120
Via San Michele	Rifacimento Linea Aerea	60
Via Telegrafo	Rifacimento Linea Aerea	90
Via Ugo de Conciliis	Rifacimento Linea Aerea	150
Via Valesana	Rifacimento Linea Aerea	120
Via Villa	Rifacimento Linea Aerea	210
Totale (m)		6.420

Ubicazione	Tipo Intervento Linea	Q.tà (m)
SR266	Realizzazione Nuovo Cavidotto Interrato	120
Trav. Luigi Guerrasio	Realizzazione Nuovo Cavidotto Interrato	510
trav. Via Europa	Realizzazione Nuovo Cavidotto Interrato	450
Via Astoni Croce	Realizzazione Nuovo Cavidotto Interrato	60
Via Carmine Napolitani	Realizzazione Nuovo Cavidotto Interrato	300
Via Dante Alighieri	Realizzazione Nuovo Cavidotto Interrato	330
Via Francesca Alfano	Realizzazione Nuovo Cavidotto Interrato	90
Via Monteforte	Realizzazione Nuovo Cavidotto Interrato	60
Via Risorgimento	Realizzazione Nuovo Cavidotto Interrato	180
Via Ugo de Conciliis	Realizzazione Nuovo Cavidotto Interrato	120
Totale (m)		2.220

Per l'intervento di interrimento linee si prevede la posa in opera di tubazione in PVC Ø110mm in canalizzazione interrata realizzata tramite scavo in trincea di larghezza circa 30/35cm e una profondità non minore di 70cm, compreso il rinterro ed il ripristino della pavimentazione stradale, il tutto in conformità alle prescrizioni del capitolato descrittivo e prestazionale.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Per la realizzazione e la sostituzione di tratti di linea dorsale di alimentazione saranno utilizzati cavi elettrici con distribuzione trifase + neutro, del tipo unipolare FG16OR16 0.6/1kV di sezione costante ed uguale sia per i conduttori di fase, sia per il conduttore di neutro.

I cavi avranno sezione idonea per ottenere una caduta di tensione non superiore al 3% dal punto di consegna Enel, e comunque mai inferiore a 4 mm².

I cavi di collegamento del punto luce saranno del tipo FS17-450/750 V e risulteranno dimensionati in modo tale da garantire la protezione contro i cortocircuiti secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8. Nel caso in cui la protezione suddetta non possa essere garantita dal fusibile interno alla morsettiera incasso palo, la sezione del cavo di collegamento non sarà mai inferiore a 2,5 mm².

Le giunzioni saranno realizzate nei pozzetti (ove presenti), senza interruzione del conduttore, utilizzando idonei connettori a compressione crimpati, prevedendo il ripristino dell'isolamento mediante nastro auto agglomerante e successiva finitura mediante nastro isolante.

La giunzione sarà realizzata a "T" e non in linea per garantire l'idoneo grado di protezione della giunzione stessa. La salita all'asola dei cavi unipolari sarà riservata unicamente alla fase interessata ed al neutro escludendo le restanti due fasi.

Nel caso di nuove installazioni saranno utilizzati componenti in classe II d'isolamento (prive di impianto di terra) al fine di portare l'intero impianto verso tale classe di isolamento. A tal proposito si provvederà all'eliminazione della connessione corpo illuminante-morsettiera alla maglia di terra, lasciando il solo sostegno collegato fino all'integrale trasformazione in classe II dei singoli impianti.

Tuttavia rientrano nelle normali attività di manutenzione programmate offerte, la verifica ed il ripristino dei collegamenti equipotenziali dei conduttori di terra in modo da garantire sempre la messa a terra degli impianti.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

9.2.3 Sostegni

Al fine di rispondere agli obiettivi di messa in sicurezza statica degli impianti, è stata prevista la sostituzione di **n°1015 sostegni** di diverso tipo riscontrati in fase di rilievo mancanti, danneggiati o corrosi alla base di incastro.

Nello specifico si prevede l'installazione di:

TIPO SOSTEGNO	MOTIVO SOSTITUZIONE	Q.TA'
Arredo Urbano	Corroso	33
Conico	Corroso	713
	Danneggiato	38
	Mancante	17
Rastremato	Corroso	142
	Danneggiato	3
Muro	Corroso	69
TOTALE		1.015

I pali di sostegno utilizzati saranno del tipo rastremato o cilindrico in acciaio zincato ricavati da in acciaio normalizzato ERW S235 JR UNI – EN 10025., completi di targhetta identificativa con marchiatura UNI EN 40 ed indicante l'anno di costruzione.

Lo spessore minimo dei sostegni previsti sarà:

- minimo 3 mm per pali fino 5,5 m fuori terra;
- minimo 3,5 mm per pali da 6,0 m fuori terra ed oltre.

In caso di pali di sostegno di tipo rastremato (solo per impianti in linea aerea), per altezze fuori terra uguali o superiori a 6,0 m, lo spessore minimo di tutte le sezioni componenti il palo sarà pari a 4 mm;

La protezione della base del palo sarà realizzata dal costruttore del palo stesso, con certificazione di conformità alla Norma UNI EN 40, e sarà costituita **da guaina termorestringente o, in alternativa, da manicotto in acciaio saldato alla base.**

In corrispondenza della zona d'incastro del palo nel plinto di fondazione sarà realizzato un cordolo in CLS di tipo "a raso".



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

All'interno dell'apposito alloggiamento saranno installate morsettiere ad incasso palo di tipo Conchiglia o equivalente, in doppio isolamento.

Gli alloggiamenti per le morsettiere ad incasso palo saranno dotate di idonea portella di chiusura in alluminio pressofuso, complete di linguette in ottone per serraggio su palo, viteria in acciaio inox, guarnizione in gomma EPDM resistente agli agenti atmosferici con grado di protezione IP 54 secondo norma CEI EN 60529 ed IK 08 secondo norma CEI EN 50102.

9.4 INSTALLAZIONE DI SISTEMA DI SUPERVISIONE E TELECONTROLLO ED IMPLEMENTAZIONI COMPONENTI SMART CITY

9.4.1 Sistema di supervisione e telecontrollo

E' sempre più avvertita l'esigenza, da parte degli enti o aziende che gestiscono significativi impianti di illuminazione esterna di sorvegliare il loro stato e funzionalità per verificarne l'efficienza.

Ai fini del contenimento dei consumi energetici e gestionali, mediante monitoraggio degli impianti, è stata prevista l'installazione di sistema di **telecontrollo ad isola**.

Il sistema di telecontrollo permette di monitorare lo stato ed il funzionamento degli impianti di illuminazione, verificandone in tempo reale l'efficienza operativa per prevenire interruzioni del servizio.

Grazie all'utilizzo di moduli gprs da quadro, il sistema comunica con un centro di controllo remoto (costituito da PC e apposito software), fornendo le informazioni storiche immagazzinate nella memoria non volatile (tensioni, correnti, sfasamenti...).

Può inoltre contattare il centro di controllo in caso di allarme (ad esempio per mancata accensione, intervento protezioni, valori fuori soglia...)

Il centro di controllo a sua volta, può monitorare e modificare - anche in emulazione diretta - i parametri di funzionamento, o inviare messaggi SMS in caso di avaria al cellulare di un tecnico reperibile.

- L'intervento prevede l'installazione di **n° 35 moduli da quadro Concentratore dati** tipo M3C/CB200 o similare.
- L'intervento prevede altresì la realizzazione di **n°1 centro di controllo** (sede sede Comunale) completo di del software di telegestione.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

La soluzione di telegestione degli impianti di pubblica illuminazione in grado di raggiungere i seguenti obiettivi:

- **Maggiore qualità dell'illuminazione**
- **Maggiore rispetto ambientale (protocollo di Kyoto)**
- **Maggiore rapidità di intervento**
- **Minori consumi energetici**
- **Minori costi manutentivi**
- **Minori reclami dei cittadini**
- **Predisposizione ai servizi Smart City**

9.4.2 Componenti SMART CITY

Le città ospitano oltre il 50% della popolazione mondiale, consumano il 75% dell'energia e sono responsabili dell'80% delle emissioni di CO2.

Il tema delle Smart City pone al centro:

- | |
|---|
| ▪ il ruolo delle amministrazioni |
| ▪ lo sviluppo della relazione e dell'interazione |
| ▪ le tecnologie come fattori abilitanti |

Inoltre da un punto di vista funzionale, gli interventi finalizzati alla smart city assicurano qualità dei servizi urbani nel rispondere alle richieste degli utenti e nello sviluppare capacità di adattamento.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Per realizzare tutto ciò, si fa ampio utilizzo di tecnologie di informazione e telecomunicazione e soprattutto di intelligenza e di capacità di progettazione sistemica, da cui l'aggettivo smart.

Il sistema impianto di illuminazione, grazie alle caratteristiche di capillarità può costruire una piattaforma abilitante distribuita su tutto il territorio che consente l'erogazione di servizi a "Valore aggiunto" per la Pubblica Amministrazione, per i Cittadini e per le imprese del territorio.

La soluzione "Smart City" si configura quindi come una piattaforma di abilitazione di servizi evoluti e ottimizzazioni di servizi esistenti per il territorio ed i cittadini. Potenzialmente, qualunque servizio basato su LAN estesa sul territorio può essere installato sulla piattaforma Smart City.

Di seguito si elencano le varie componenti proposte:



- **Colonnine Ricarica Interattiva per Veicoli Elettrici**

Nell'ambito dei servizi integrati è stato previsto l'installazione di **n°2 postazioni di "Ricarica per Veicoli Elettrici"** che consente la ricarica delle batterie di veicoli elettrici tramite una rete di "Colonnine di Ricarica per Veicoli Elettrici" distribuite sul territorio.

- **Pannello informativo multimediale**

Nell'ambito dei servizi integrati è stato previsto l'installazione di **n°1 pannello informativo multimediale** da 46" 16:9 per esterni.

Tale strumento colpisce per la curiosità che suscita sull'utilizzatore, rendendo questo tipo di comunicazione multisensoriale e altamente incisiva.

E' un moderno strumento di comunicazione ideale per applicazioni informative e per servizi interattivi.

Il pannello multimediale è uno strumento divulgativo, di interazione tra la città e chi lo utilizza.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

9.5 RIEPILOGO DEGLI INTERVENTI PROPOSTI

In conclusione, per maggior chiarezza, si riporta qui di seguito la scheda di sintesi completa di tutte le tipologie di intervento offerte alla Comune di Castel San Giorgio, nell'ambito della presente Relazione Tecnica di Project Financing.

Vista la fase preliminare di progetto, le quantità indicate si intendono di riferimento, e potranno essere definitivamente e puntualmente confermate, o modificate leggermente in termini migliorativi nelle eventuali fasi future di progetto.

RIEPILOGO INTERVENTI PREVISTI		Quantità
INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO	Nuovi apparecchi stradali	1.530
	Nuovi arredo urbano	264
	KIT Retrofit LED	661
	Proiettori LED	101
INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA ELETTRICA E STATICA DEGLI IMPIANTI	Nuovi quadri di comando e protezione	35
	Interramento linee aeree	2.220m
	Rifacimento tratti di linee aeree	6.420m
	Nuovi Pali	946
	Nuovi Bracci	69
SISTEMA DI SUPERVISIONE E TELECONTROLLO ED IMPLEMENTAZIONE COMPONENTI SMART CITY	Moduli Concentratori da quadro	35
	Componenti SMART CITY	Colonnine ricarica veicoli elettrici 2
		Pannello multimediale 1



10. AUDIT ENERGETICA E RISULTATI ATTESI DEGLI INTERVENTI PROPOSTI

Come già evidenziato tra gli obiettivi, si attendono grandi risultati sotto diversi aspetti, quali:

- **RISPARMIO ENERGETICO:** Si potrà ottenere **circa il 63% di risparmio energetico** tramite la sostituzione degli apparecchi con nuove sorgenti a LED con nuove potenze ben più basse rispetto alle altre sorgenti esistenti, la regolazione del flusso luminoso nelle ore notturne, l'adeguamento dei quadri elettrici.
- **MESSA A NORMA:** Nel contesto degli interventi si procederà alla sostituzione di sostegni, sostituzione di quadri elettrici, adeguamento di tratti di linee, eliminazione di apparecchi non più norma (vedi non cut-off per esempio) e in generale si procederà alla sistemazione di tutte quelle situazioni di conduzione anomala degli impianti che possono compromettere la sicurezza stradale.
- **IMPLEMENTAZIONE TECNOLOGICA:** Si procederà con un deciso passo verso le tecnologie più moderne ed efficaci: apparecchi a Led di ultima generazione.
- **RIQUALIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA:** La sostituzione di tutti gli apparecchi con nuove sorgenti a Led porterà ad una riqualificazione illuminotecnica migliorativa sia sotto il profilo quantitativo della luce sia sotto l'aspetto qualitativo.
- **CITTA' SOSTENIBILE:** Riduzione dei consumi elettrici e della spesa pubblica, riduzione delle emissioni di CO2 (secondo il protocollo di Kyoto).

Nella tabella seguente vengono riassunti alcuni parametri di confronto tra lo Stato di Fatto degli impianti e i risultati attesi post intervento.

La potenza media nominale e di conseguenza, quella totale installate saranno decisamente abbassate, il netto miglioramento è dovuto all'installazione di apparecchi con sorgente a Led, che oggi hanno raggiunto altissime efficienze con potenze in gioco molto più basse.

Gli apparecchi a Led descritti, sono apparecchi illuminanti full cut-off con efficienze altissime, sorgenti direzionali (tipiche della sorgente a led) e ottiche tecnicamente



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

avanzate: le loro caratteristiche permettono un utilizzo ottimale del flusso luminoso prodotto e al contempo una razionalizzazione dell'energia consumata.

La sostituzione delle sorgenti e degli apparecchi, il miglioramento delle condizioni di manutenzione e l'applicazione della riduzione del flusso luminoso nelle ore notturne grazie ai moduli Punto-Punto presenti nelle armature, garantiranno un risparmio energetico complessivo di circa il 63%. L'energia risparmiata produce benefici ambientali, con un risparmio corrispondente a **circa 211 tonnellate equivalenti di petrolio (tep) annue**.

Ore di Accensione SF 4.200 h/Annuo

Perdite di alim. e rete SF 20%

Ore di Accensione SDP 4.200 h/Annuo

Perdite di alim. e rete SDP 8%

Pieno regime 2000 h annue
Regime ridotto 2200 h annue

Stato di Fatto					
Tipologia Lampade	Potenza nominale W	Pot. Tot. assorbita W	Quantità	kWh annui	%
BF	125	150	803	505.890	28,30%
	250	300	2	2.520	0,14%
IM	150	180	19	14.364	0,80%
	250	300	32	40.320	2,26%
LED	12	14	34	2.056	0,12%
	40	48	121	24.394	1,36%
	60	72	25	7.560	0,42%
	90	108	32	14.515	0,81%
SAP	70	84	46	16.229	0,91%
	100	120	443	223.272	12,49%
	150	180	1158	875.448	48,97%
	250	300	42	52.920	2,96%
	400	480	4	8.064	0,45%
Totale			2.336,4	2.761,0	1.787.551,9

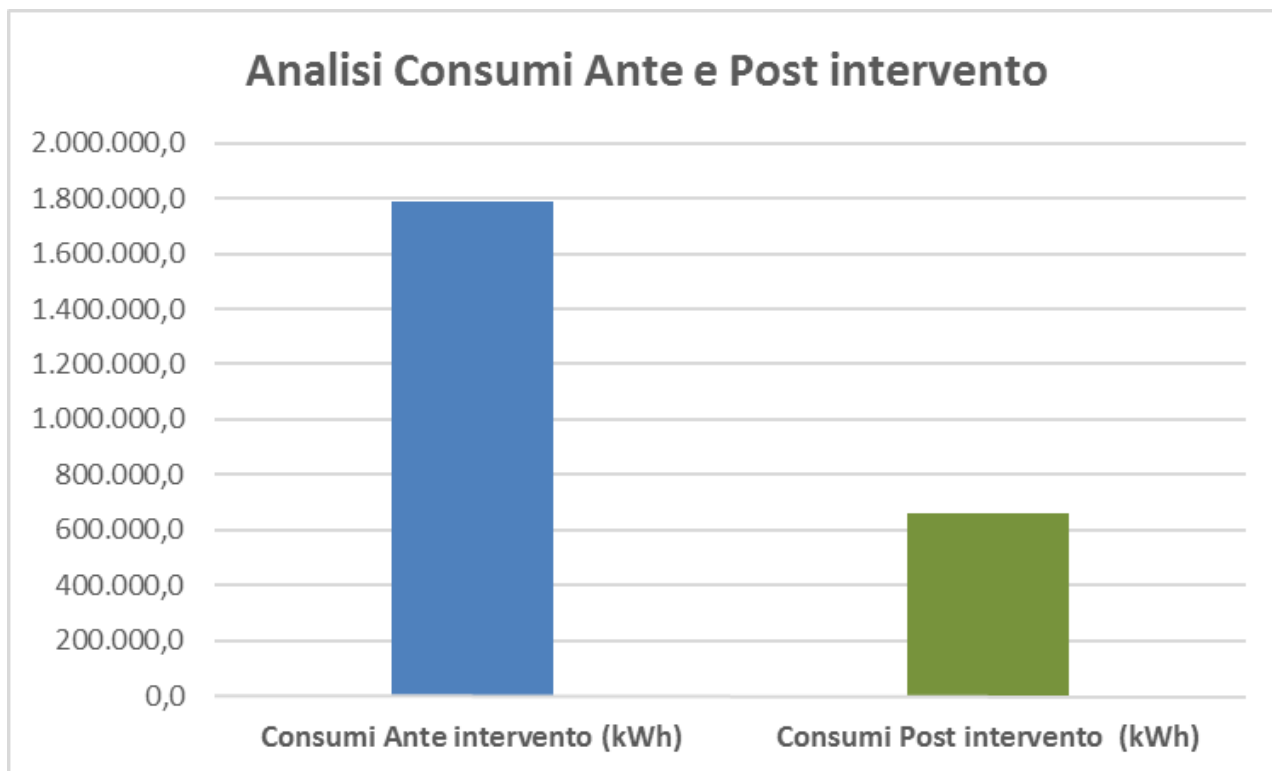
Stato di Progetto							
Tipologia Lampade	Potenza nominale W	Pot. Tot. assorbita W	Quantità	Pieno regime kWh annui	Regime ridotto kWh annui	Totale kWh annui	%
LED	12	13	34	881	776	1.657	0,13%
	34	37	149	10.943	9.629	20.572	1,66%
	35	38	119	8.996	7.917	16.913	1,36%
	42	45	352	31.933	28.101	60.035	4,83%
	50	54	645	69.660	61.301	130.961	10,54%
	59	64	572	72.896	64.148	137.044	11,03%
	60	65	4	518	456	975	0,08%
	67	72	69	9.986	8.787	18.773	1,51%
	70	76	67	10.130	8.915	19.045	1,53%
	75	81	432	69.984	61.586	131.570	10,59%
	90	97	32	6.221	5.474	11.695	0,94%
	92	99	145	28.814	25.357	54.171	4,36%
	100	108	141	30.456	26.801	57.257	4,61%
Totale			848,9	2.761,0		660.667,8	

TOTALE RISPARMIO ENERGETICO	
1.126.884	kWh/anno
In percentuale	63%

TOTALE RISPARMIO ENERGETICO IN TEP/ANNO	
211	TEP/anno



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA





PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

11. CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA

Cod. Tariffa	n voce	Descrizione intervento	Unità Misura	Quantità	Costo unitario	Tot intervento
ARM_01	01	Fornitura e posa in opera lanterna a led pot 50W, 4000°K, CL II per installazioni testa-palo, grado di protezione IP66/IK08, alimentazione 220 ÷ 240 V a.c. ± 10% • 50 / 60 Hz. Compreso ogni onere e magistero per restituire l'opera finita a perfetta regola d'arte.	cad	53	345,64 €	€ 18.318,92
ARM_02	02	Fornitura e posa in opera di armatura stradale a led pot 100W, 4000°K, CL II con ottica asimmetrica stradale con collimatori ad alta precisione per il concentramento del fascio luminoso, Sistema regolabile integrato per montaggio su braccio o testa-palo, grado di protezione IP66/IK08. Compreso ogni onere e magistero per restituire l'opera finita a perfetta regola d'arte.	cad	91	295,39 €	€ 26.880,49
ARM_03	03	Fornitura e posa in opera di armatura stradale a led pot 42W, 4000°K, CL II con ottica asimmetrica stradale con collimatori ad alta precisione per il concentramento del fascio luminoso, Sistema regolabile integrato per montaggio su braccio o testa-palo, grado di protezione IP66/IK08. Compreso ogni onere e magistero per restituire l'opera finita a perfetta regola d'arte.	cad	296	240,64 €	€ 71.229,44
ARM_04	04	Fornitura e posa in opera di armatura stradale a led pot 59W, 4000°K, CL II tipo con ottica asimmetrica stradale con collimatori ad alta precisione per il concentramento del fascio luminoso, Sistema regolabile integrato per montaggio su braccio o testa-palo, grado di protezione IP66/IK08. Compreso ogni onere e magistero per restituire l'opera finita a perfetta regola d'arte.	cad	572	245,14 €	€ 140.220,08



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Cod. Tariffa	n voce	Descrizione intervento	Unità Misura	Quantità	Costo unitario	Tot intervento
ARM_05	05	Fornitura e posa in opera di armatura stradale a led pot 75W, 4000°K, CL II con ottica asimmetrica stradale con collimatori ad alta precisione per il concentramento del fascio luminoso, Sistema regolabile integrato per montaggio su braccio o testa-palo, grado di protezione IP66/IK08. Compreso ogni onere e magistero per restituire l'opera finita a perfetta regola d'arte.	cad	426	275,89 €	€ 117.529,14
ARM_06	06	Fornitura e posa in opera di armatura stradale a led pot 92W, 4000°K, CL II con ottica asimmetrica stradale con collimatori ad alta precisione per il concentramento del fascio luminoso, Sistema regolabile integrato per montaggio su braccio o testa-palo, grado di protezione IP66/IK08. Compreso ogni onere e magistero per restituire l'opera finita a perfetta regola d'arte.	cad	145	285,64 €	€ 41.417,80
ARM_07	07	Fornitura e posa in opera di armatura da arredo urbano a led pot 75W, 4000°K, CL II per installazioni con montaggio sospeso, a tesata e a braccio, grado di protezione IP66/IK08. Compreso ogni onere e magistero per restituire l'opera finita a perfetta regola d'arte.	cad	6	360,64 €	€ 2.163,84
ARM_08	08	Fornitura e posa in opera di armatura da arredo urbano a led pot 34W, 4000°K, CL II per installazioni con montaggio portato e/o testa-palo, grado di protezione IP66/IK08. Compreso ogni onere e magistero per restituire l'opera finita a perfetta regola d'arte.	cad	149	335,89 €	€ 50.047,61
ARM_09	09	Fornitura e posa in opera di armatura da arredo urbano a led pot 42W, 4000°K, CL II per installazioni con montaggio portato e/o testa-palo, grado di protezione IP66/IK08. Compreso ogni onere e magistero per restituire l'opera finita a perfetta regola d'arte.	cad	56	335,89 €	€ 18.809,84



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Cod. Tariffa	n voce	Descrizione intervento	Unità Misura	Quantità	Costo unitario	Tot intervento
ARM_10	10	Fornitura e posa in opera di Lampada 35W a LED avente le seguenti caratteristiche : Tensione di Alimentazione: 220-240V AC - Fascio Luminoso:360° - Protezione IP:IP64 - Durata:50.000 Ore - T° Amb. Funzionamento:-20°C ~ +45°C - Tipo di LED:SMD 5630 - Dimensioni:Ø93x283 mm - Materiale del Corpo:Alluminio / PC. Compreso lo smontaggio e il rimontaggio del corpo illuminante, la sostituzione dei componenti vetusti e l'adattamento del vano ottico per l'installazione della lampada a LED. Incluso ogni onere e magistero per restituire l'opera finita a perfetta regola d'arte .	cad	119	45,71 €	€ 5.439,49
ARM_11	11	Fornitura e posa in opera di proiettore a LED 70W completo di staffa regolabile integrata per il montaggio a soffitto, a parete o su palo. Incluso ogni onere e magistero per restituire l'opera finita a perfetta regola d'arte.	cad	51	235,39 €	€ 12.004,89
ARM_12	12	Fornitura e posa in opera di proiettore a LED 100W completo di staffa regolabile integrata per il montaggio a soffitto, a parete o su palo. Incluso ogni onere e magistero per restituire l'opera finita a perfetta regola d'arte.	cad	50	285,64 €	€ 14.282,00
ARM_13	13	Fornitura e posa in opera di kit retrofit LED per lanterne artistiche esistenti potenza 50W, CL II, alimentazione 220 ÷ 240 V a.c. ± 10% • 50 / 60 Hz, installazione senza modifiche strutturali e in tempi brevi. Compreso ogni onere e magistero per restituire l'opera finita a regola d'arte.	cad	592	195,23 €	€ 115.576,16
ARM_14	14	Fornitura e posa in opera di kit retrofit LED per lanterne artistiche esistenti potenza 67W, CL II, alimentazione 220 ÷ 240 V a.c. ± 10% • 50 / 60 Hz, installazione senza modifiche strutturali e in tempi brevi. Compreso ogni onere e magistero per restituire l'opera finita a regola d'arte.	cad	69	205,73 €	€ 14.195,37



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Cod. Tariffa	n voce	Descrizione intervento	Unità Misura	Quantità	Costo unitario	Tot intervento
RIMO_1	15	Rimozione di apparecchio illuminante/proiettori installato ad un'altezza fino a 15mt, su sbraccio a muro, su palo o a sospensione, Incluso trasporto a discarica autorizzata.	cad	2.675	19,46 €	€ 52.055,50
SOST_1	16	Fornitura e posa in opera di braccio per illuminazione stradale, di altezza complessiva fino a ml 2,00 e sbraccio fino a ml 2,00, proveniente dal deposito o dall'area di cantiere - sono compresi tutti i mezzi d'opera necessari e ogni ulteriore onere e magistero per dare il braccio perfettamente montato e il lavoro compiuto a regola d'arte.	cad	69	190,02 €	€ 13.111,38
SOST_2	17	Fornitura e Posa in opera di Palo per illuminazione stradale conico da lamiera a sezione circolare dritto acciaio S235 zincato e verniciato, di altezza complessiva ml 7,80 - diametro di base mm 127- diametro di testa 60 mm, spessore 3,6 mm, dotato di manicotto di rinforzo di lunghezza mm 600 in acciaio, saldato alla sezione di incastro del palo. Il Palo è fornito e posto in opera in basamento di calcestruzzo già predisposto, bloccato con l'impiego di sabbia lavata, sigillata superiore con malta cementizia. Il palo è rispondente alle norme della serie UNI EN 40, dotato di targhetta metallica di identificazione dell'anno di costruzione fissata con rivetti. La zincatura a caldo è ottenuta da processo di immersione conforme alla normativa UNI EN ISO 1461. Sono compresi tutti i mezzi d'opera necessari e ogni ulteriore onere e magistero per dare il palo perfettamente installato e il lavoro compiuto a regola d'arte, compreso il collegamento elettrico.	cad	79	288,18 €	€ 22.766,22



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Cod. Tariffa	n voce	Descrizione intervento	Unità Misura	Quantità	Costo unitario	Tot intervento
SOST_3	18	Fornitura e Posa in opera di Palo per illuminazione stradale conico da lamiera a sezione circolare dritto acciaio S235 zincato e verniciato, di altezza complessiva ml 8,80 - diametro di base mm 139- diametro di testa 60 mm, spessore 3,8 mm, dotato di manicotto di rinforzo di lunghezza mm 600 in acciaio, saldato alla sezione di incastro del palo. Il Palo è fornito e posto in opera in basamento di calcestruzzo già predisposto, bloccato con l'impiego di sabbia lavata, sigillata superiore con malta cementizia. Il palo è rispondente alle norme della serie UNI EN 40, dotato di targhetta metallica di identificazione dell'anno di costruzione fissata con rivetti. La zincatura a caldo è ottenuta da processo di immersione conforme alla normativa UNI EN ISO 1461. Sono compresi tutti i mezzi d'opera necessari e ogni ulteriore onere e magistero per dare il palo perfettamente installato e il lavoro compiuto a regola d'arte, compreso il collegamento elettrico.	cad	564	293,18 €	€ 165.353,52



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Cod. Tariffa	n voce	Descrizione intervento	Unità Misura	Quantità	Costo unitario	Tot intervento
SOST_4	19	Fornitura e Posa in opera di Palo per illuminazione stradale conico da lamiera a sezione circolare dritto acciaio S235 zincato e verniciato, di altezza complessiva ml 9,80 - diametro di base mm 152- diametro di testa 60 mm, spessore 4 mm, dotato di manicotto di rinforzo di lunghezza mm 600 in acciaio, saldato alla sezione di incastro del palo. Il Palo è fornito e posto in opera in basamento di calcestruzzo già predisposto, bloccato con l'impiego di sabbia lavata, sigillata superiore con malta cementizia. Il palo è rispondente alle norme della serie UNI EN 40, dotato di targhetta metallica di identificazione dell'anno di costruzione fissata con rivetti. La zincatura a caldo è ottenuta da processo di immersione conforme alla normativa UNI EN ISO 1461. Sono compresi tutti i mezzi d'opera necessari e ogni ulteriore onere e magistero per dare il palo perfettamente installato e il lavoro compiuto a regola d'arte, compreso il collegamento elettrico.	cad	125	413,18 €	€ 51.647,50
SOST_5	20	Fornitura e posa in opera di palo da arredo urbano, di altezza complessiva ml 5,20 - diametro di base mm114- diametro di testa 60mm, spessore 3,2mm con elementi di arredo in ghisa, completo di ogni onere e magistero per restituire l'opera finita a perfetta regola d'arte	cad	33	557,58 €	€ 18.400,14



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Cod. Tariffa	n voce	Descrizione intervento	Unità Misura	Quantità	Costo unitario	Tot intervento
SOST_6	21	Fornitura e Posa in opera di Palo per illuminazione stradale rastremato acciaio S235 zincato e verniciato, di altezza complessiva ml 9000mm, hft 8,200 mm - diametro di base mm 152- diametro di testa 60 mm, spessore 4 mm, dotato di manicotto di rinforzo di lunghezza mm 600 in acciaio, saldato alla sezione di incastro del palo. Il Palo è fornito e posto in opera in basamento di calcestruzzo già predisposto, bloccato con l'impiego di sabbia lavata, sigillata superiore con malta cementizia. Il palo è rispondente alle norme della serie UNI EN 40, dotato di targhetta metallica di identificazione dell'anno di costruzione fissata con rivetti. La zincatura a caldo è ottenuta da processo di immersione conforme alla normativa UNI EN ISO 1461. Sono compresi tutti i mezzi d'opera necessari e ogni ulteriore onere e magistero per dare il palo perfettamente installato e il lavoro compiuto a regola d'arte, compreso il collegamento elettrico.	cad	145	300,42 €	€ 43.560,90
RIMO_2	22	Rimozione di sostegni esistenti di altezza fino a 12,80mt, comprensivo di : rimozione del sostegno, trasporto a discarica autorizzata, oneri di stoccaggio, ripristino del fondo stradale e/o marciapiede e la pulizia dell'alloggio del palo.	cad	946	78,79 €	€ 74.535,34
Lis. Camp. 2018 L.02.010.025.b	23	Cavo in corda rigida di rame ricotto stagnato isolato in gomma EPR, FG7 OR, non propagante incendio, propagante fiamma, contenuta emissione di gas corrosivi, con guaina di mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche di colore grigio chiaro RAL 7035 per tensioni nominali 600/1000 V ad una temperatura di esercizio max 70 °C con conduttore a filo unico, corda rigida o flessibile. Il cavo dovrà riportare stampigliato a rilievo la designazione, numero di conduttori per sezione, la marca la provenienza, la marcatura metrica progressiva e il marchio IMQ. Bipolare Sezione 2x2,5 mm ²	metro	8.514	1,74 €	€ 14.814,36



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Cod. Tariffa	n voce	Descrizione intervento	Unità Misura	Quantità	Costo unitario	Tot intervento
Lis. Camp. 2018	24	Opere di Scavo per la realizzazione di nuovi cavidotti utili al passaggio delle dorsali di alimentazione.	metro	2.200	79,76 €	€ 175.477,97
Lis. Camp. 2018	25	Cavo in corda rigida di rame ricotto stagnato isolato in gomma EPR, FG7 OR, non propagante incendio, non propagante fiamma, contenuta emissione di gas corrosivi, con guaina di mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche di colore grigio chiaro RAL 7035 per tensioni nominali 600/1000 V ad una temperatura di esercizio max 70 °C con conduttore a filo unico, corda rigida o flessibile. Il cavo dovrà riportare stampigliato a rilievo la designazione, il numero di conduttori per sezione, la marca, la provenienza di prodotto, la marcatura metrica progressiva e il marchio IMQ. Quadripolare Sezione 4x10 mm ²	metro	2.200	6,08 €	€ 13.376,00
CAVI_2	26	Fornitura e posa in opera di cavo di pubblica illuminazione, sez. fino a 10mmq, posato in linea aerea su corda di acciaio, compreso la posa in opera della stessa composto da: corda acciaio - ganci ad occhio - morsetti klips - elica reggicavo - cemento, sono compresi tutti i mezzi d'opera necessari e ogni ulteriore onere e magistero per dare il cavo perfettamente posato, con il lavoro compiuto a regola d'arte.	metro	6.420	10,24 €	€ 65.740,80
RIMO_3	27	Recupero di cavo di pubblica illuminazione , fino a sez 10mmq, proveniente da posa aerea su corda ,comprensivo del trasporto presso deposito del gestore - sono compresi tutti i mezzi d'opera necessari e ogni ulteriore onere e magistero per dare il cavo perfettamente rimosso, con il lavoro compiuto a regola d'arte, compreso le operazioni di disalimentazione elettrica.	metro	6.420	2,54 €	€ 16.306,80



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Cod. Tariffa	n voce	Descrizione intervento	Unità Misura	Quantità	Costo unitario	Tot intervento
QE_1	28	Fornitura e posa in opera di quadro di comando per controllo dell' impianto di pubblica illuminazione avente le seguenti caratteristiche: n°1 Armadio in vetroresina da pavimento a doppio vano L x H x P 714x129x27 n° 1 Interruttore automatico magnetotermico 4P da 32A n° 1 Sganciatore a lancio di corrente n° 1 Relè differenziale regolabile autoripristinante n° 1 Interruttore automatico magnetotermico 2P 6A P.i. 10KA n° 1 Scaricatore di tensione	cad	35	2.996,27 €	€ 104.869,45
QE_2	29	Fornitura e posa in opera di Modulo per telecontrollo e telemisura di quadri elettrici di comando tipo DIM della REVERBERI interfacciato con Modem LTE; avente le seguenti caratteristiche . Alimentazione DIM - DIM power supply 24 Vac - Vdc Contenitore Protezione IP20, attacco barra DIN, 9 moduli Batteria tampone interna	cad	35	1.001,51 €	€ 35.052,85
RIMO_4	30	Rimozione quadro elettrico, comprensivo di apparecchiature elettroniche ed il trasporto a deposito comunale. Incluso ogni onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.	cad	35	97,16 €	€ 3.400,60
	31	Ampliamenti / integrazioni PI	corpo	10	1.500,00 €	€ 15.000,00
	32	Componenti Smart city	corpo	1	25.000,00 €	€ 25.000,00
TOTALE					€	1.558.584,40

L'ammontare degli interventi di riqualificazione energetica, adeguamento normativo e tecnologico degli impianti descritti in questo documento, ed offerti dal proponente in FTT è pari a:

AMMONTARE DEI LAVORI: € 1.558.584,40 (IVA esclusa)

ONERI PER LA SICUREZZA: € 38.964,61 (IVA esclusa)

TOTALE LAVORI (O.S. Inclusi) € 1.597.549,01 (IVA esclusa)



12. QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO

L'ammontare degli interventi di riqualificazione energetica, adeguamento normativo e tecnologico degli impianti descritti in questo documento, ed offerti dal proponente per la concessione in oggetto è pari a:

QUADRO ECONOMICO LAVORI	
Costo investimento lavori	€ 1.558.584,40
Costo della sicurezza: 2,5%	€ 38.964,61
COSTO TOTALE A	€ 1.597.549,01
IVA sui lavori (10% A)	€ 159.754,90
Rilievi, accertamenti, indagini: 0,2% A	€ 3.195,10
Spese tecniche (progettazione, definitiva esecutiva: 5% A)	€ 77.929,22
Spese tecniche RUP 2% A	€ 31.950,98
Spese tecniche supporti al RUP	€ 16.000,00
Spese tecniche Direzione Lavori e CSE 5,19% A	€ 82.912,79
Collaudo: 2,36% A	€ 37.702,16
Oneri previdenziali: 4%	€ 9.859,81
IVA per spese tecniche: 22%	€ 57.101,01
Spese per verifiche enti, autorizzazioni: 0,2% A	€ 3.195,10
Spese per pubblicità, pubblicazione bando, esiti di gara, contributo AVCP	€ 6.000,00
Compenso e Spese per commissioni aggiudicatrici (numero 3 componenti)	€ 15.500,00
IVA per altre spese: 22%	€ 4.730,00
Imprevisti e arrotondamenti	€ 9.168,94
COSTO TOTALE B	€ 515.000,00

A+B	TOTALE INVESTIMENTO LAVORI (IVA e contributi inclusi)	€ 2.112.549,01
------------	--	-----------------------

TOTALE INVESTIMENTO LAVORI (IVA Esc.)	€ 1.890.963,10
--	-----------------------



13. CONFORMITA' DEI MATERIALI

Tutti materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e tali da resistere alle azioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possono essere sottoposti durante l'esercizio.

In particolare i materiali isolanti saranno autoestinguenti e non igroscopici.

Gli apparecchi di illuminazione hanno grado di protezione adeguato contro la penetrazione dei corpi solidi e liquidi.

I cavi sono provvisti di una guaina esterna in aggiunta al proprio isolamento.

Tutti i componenti elettrici dovranno essere muniti di marchio di qualità IMQ o d'altro marchio di conformità alle norme di uno dei paesi della Comunità Europea.

Sul materiale elettrico deve, inoltre essere riportata la marcatura CE secondo quanto previsto dalla direttiva bassa tensione (CEE 72/23 e 93/68).

Gli apparecchi elettrici che possono emettere disturbi, quali le lampade a scarica, devono inoltre, essere provvisti dalla marcatura CE in relazione anche alla direttiva EMC riguardante la compatibilità elettromagnetica (Direttiva CEE 89/336).



14. SINTESI TECNICO ECONOMICA D'OFFERTA

Gli impianti attualmente sono gestiti direttamente dall'Amministrazione Comunale per il tramite del competente settore, che acquista l'energia elettrica. La manutenzione ordinaria e/o straordinaria è svolta da Ditte individuate dall'Amministrazione Comunale, con utilizzo di fondi del bilancio comunale. Allo stato ogni intervento di adeguamento, riqualificazione e messa a norma deve essere previamente programmato, finanziato, progettato, appaltato, realizzato, collaudato, gestito e mantenuto.

Questo oltre a comportare un grande dispendio di energie e risorse finanziarie e professionali non riesce ad essere risolutore per l'intera rete, ma realizza interventi tampone a seconda delle esigenze per gli impianti più obsoleti e/o che si ammalorano durante il periodo di gestione.

L'Amministrazione Comunale, deve affrontare continue emergenze e disservizi per l'inadeguatezza degli impianti oltre a dover finanziare le opere e pagare consumi energetici anomali.

La baseline della presente proposta, è stata ricostruita tenendo conto delle sole voci di costo attualmente sostenute dall'Amministrazione del Comune di Castel San Giorgio per la gestione dell'impianto di pubblica illuminazione:

- Costi medi annui di manutenzione ordinaria e pronto intervento;
- Costi medi annui di piccoli interventi di manutenzione straordinaria atti alla sostituzione di componenti e parti deteriorate o guaste;
- Costi dei consumi energetici stimati dagli assorbimenti del parco lampade installato.

Si riporta nel seguente quadro economico, la stima delle voci di costo attualmente sostenute dall'Amministrazione Comunale:



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

COSTI GESTIONE AMMINISTRATIVA

Descrizione	Q.tà	Inc. % Impiego	Costo Annuo	Costo Totale
Risorsa addetta alla gestione forniture E.E.	1	60%	€ 32.000,00	€ 19.200,00
			Sub.1	€ 19.200,00

COSTI MANUTENTIVI

Descrizione		Punti Luce	Inc. % Impiego	Costo Annuo	Costo Totale
Convenzione San Giorgio servizi S.r.l.	Gest.manutenzione ordinaria	1.907	80%	€ 152.558,16	€ 122.046,53
	Materiali			€ 10.000,00	€ 8.000,00
Costo manutenzione straordinaria	valore stimato				€ 10.000,00
				Sub.2	€ 140.046,53

COSTI ENERGETICI IMPIANTI I.P.

Lampada	Potenza Nominale	Potenza assorbita	Q.tà	Ore di Funzionamento medie Annuie	Consumi Annuoi stimati
Tipo	W	kW		h	kWh
BF	125	150	803	4.200	505.890
	250	300	2	4.200	2.520
IM	150	180	19	4.200	14.364
	250	300	32	4.200	40.320
LED	12	14,4	34	4.200	2.056
	40	48	121	4.200	24.394
	60	72	25	4.200	7.560
	90	108	32	4.200	14.515
SAP	70	84	46	4.200	16.229
	100	120	443	4.200	223.272
	150	180	1158	4.200	875.448
	250	300	42	4.200	52.920
	400	480	4	4.200	8.064

1.787.552

(rif. ENEL CONSIP 14_7 FIX)

€/kWh 0,165

Sub.3 € 294.946,07**TOTALE COSTI STIMATI GESTIONE IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE (Sub.1 + Sub.2 + Sub.3) € 454.192,59**



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

I dati di consumo ed i relativi costi energetici, sono stati stimati sulla reale consistenza impiantistica adottando:

- un numero di ore di accensione annua degli impianti pari a 4.200 ore annue
- quale riferimento per il costo dell'energia elettrica la tariffa applicata da ENEL CONSIP 14_7 FIX pari a €/kWh 0,165 (come risultante dall'analisi delle bollette relative all'ultima mensilità fatturata dal fornitore).

Non si è pertanto tenuto conto di:

- ore annue di funzionamento degli impianti aggiuntive dovute ad accensioni anticipate o legate ad interventi manutentivi o di monitoraggio.
- maggiori costi per le tariffe energetiche in periodi di fatturazione in regime di salvaguardia.
- maggiorazioni/detraioni per eventuali conguagli relativi a periodi di fatturazione.

Nel quadro economico seguente, viene identificato il canone annuo di concessione ed i relativi benefici economici in termini di riduzione della spesa gestionale annua e di investimenti di cui potrà beneficiare l'amministrazione (senza alcuna anticipazione finanziaria) per l'intervento in oggetto.

STIMA SPESA CORRENTE BILANCIO COMUNALE		
Costo EE anno	€	294.946,07
Costo manutenzione	€	159.246,53
Costo totale ante-operam	€	454.192,60

CANONE ANNUO CONCESSIONE		
Ricavo canone (servizi + disponibilità)	€	435.000,00
Durata ANNI		20
Ricavo totale a base d'asta (RT)	€	8.700.000,00



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

RIEPILOGO BENEFICI PER AMMINISTRAZIONE COMUNALE	
Risparmi gestionali annui	€ 19.192,60
Risparmi gestionali durata concessione	€ 383.851,94
Investimento concessionario (lavori + oneri accessori)	€ 1.944.317,95

Valori IVA esc.

L'analisi economica condotta negli elaborati economici della presente proposta, evidenzia che le economie derivanti dall'investimento effettuato dal Concessionario, la corretta gestione del vettore energetico e delle attività manutentive, potrà comprimere le voci di costo energetiche, nonché ripagare negli anni i costi dell'investimento.

15. CRITERI DI MANUTENZIONE

Ai fini della gestione dell'impianto elettrico, occorre considerare che esso comporta manutenzione, controlli e interventi per anomalie o guasti. Tali operazioni devono essere effettuate da personale autorizzato, allo scopo specializzato, il quale dovrà sempre disporre della documentazione di progetto.

A tale fine, il personale autorizzato dovrà disporre di tutti i dispositivi personali di protezione, secondo le norme in vigore, e degli attrezzi e strumenti necessari, tenuti in perfetta efficienza in luogo adatto.

In caso di interventi di manutenzione straordinaria e di modifiche per mutate esigenze degli impianti o ammodernamenti, questi dovranno essere eseguiti da ditte specializzate.

Compito del titolare dell'impianto è quello di provvedere alla progettazione della manutenzione, considerando preliminarmente che essa deve essere del tipo preventivo. Così come indicato dalle norme UNI, la strategia da adottare per la manutenzione preventiva può essere di vari tipi: ciclica, su condizione, predittiva, migliorativa.

I principi fondamentali che devono guidare nella scelta della strategia sono: conservare per la vita prevista (circa venti anni) tutti i componenti nelle condizioni prestazionali



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

iniziali di progetto, eseguire la manutenzione in sicurezza per il personale adibito e per le persone che ne usufruiscono e in condizioni di convenienza economica.

Il piano di manutenzione, con gli interventi di seguito indicati, dovrà consentire di mantenere il livello prestazionale dell'impianto elettrico, così come previsto dal progetto, in modo da soddisfare le esigenze connesse all'uso della struttura.

In caso di anomalie per eventi non ordinari ma eccezionali, si provvederà di volta in volta ad intervenire.

Per prevenire le anomalie che invece possono derivare dall'uso ordinario, e cioè nell'uso dell'impianto elettrico entro i parametri previsti in sede di progetto, si devono prevedere gli interventi manutentivi che riguardano i seguenti aspetti:

- ricambio delle lampade;
- pulizia degli apparecchi di illuminazione;
- controlli e verifiche sui quadri di alimentazione;

16. PRIME INDICAZIONI PER LA REDAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

Il presente documento fornisce le prime indicazioni e disposizioni per la stesura del piano operativo di Sicurezza, di seguito denominato POS, relativo alla realizzazione degli interventi di riqualificazione energetica, adeguamento e messa in sicurezza della rete di illuminazione pubblica, così come meglio descritti nelle corrispettive relazioni tecniche.

Il piano di sicurezza e coordinamento, composto dalla relazione, dalla valutazione preventiva del rumore, dal fascicolo della manutenzione e da elaborati grafici esplicativi, sarà redatto ai sensi del D.Lgs 9/04/2008 n. 81 come modificato dal D.Lgs 106/2009.

L'obiettivo del piano di sicurezza sarà consentire al datore di lavoro di prendere i provvedimenti che sono effettivamente necessari per salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori nel cantiere.

Questi provvedimenti comprendono:

- La prevenzione dei rischi professionali;
- L'informazione dei lavoratori;
- La formazione professionale dei lavoratori;



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

- L'organizzazione e predisposizione dei mezzi necessari a porre in atto i provvedimenti necessari.

Il D.Lgs n. 81 del 2008 prescrive che il Committente, il responsabile dei lavori, nella fase di progettazione esecutiva dell'opera ed in particolare al momento delle scelte tecniche, nell'esecuzione del progetto e nell'organizzazione delle operazioni di cantiere, si attenga ai principi ed alle misure generali di tutela di cui al D.Lgs. n. 81 del 2008.

Il Decreto Legislativo elenca, in successione logica concatenata, i provvedimenti che devono essere assunti dal datore di lavoro quali "misure di tutela" per la salute e la sicurezza dei lavoratori. Tra le misure indicate, la valutazione dei rischi è il primo atto previsto, dal quale derivano tutte le ulteriori misure, alla cui programmazione ed attuazione la valutazione stessa è finalizzata. Nella valutazione dei rischi saranno adottate procedure di valutazione, che mirano principalmente all'individuazione delle possibili fonti di pericolo per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ed in particolare saranno adottati e seguenti criteri:

✓ **Attuazione di una fase preliminare:**

Si procederà all'identificazione delle fonti di pericolo sulla base dell'analisi del processo produttivo e dell'organizzazione del lavoro articolata fase per fase a partire dall'apertura del cantiere.

✓ **Orientamenti operativi:**

Ogni qualvolta si individuerà un pericolo per la salute o la sicurezza, fonte di possibile danno ai lavoratori, saranno individuate idonee misure di tutela e prevenzione collettiva e personale.

L'individuazione delle misure di prevenzione e protezione rispetterà quanto indicato nel Decreto Legislativo (Misure generali di tutela) ed in particolare farà riferimento ai principi gerarchici della prevenzione dei rischi in esso indicati:



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

- Evitare i rischi;
- Utilizzare al minimo agenti nocivi;
- Sostituire ciò che è pericoloso con ciò che non è pericoloso o lo è meno;
- Combattere i rischi alla fonte;
- Applicare provvedimenti collettivi di protezione piuttosto che individuali;
- Limitare al minimo il numero di lavoratori che sono o che possono essere esposti al rischio;
- Adeguarsi al progresso tecnico;
- Cercare di garantire un miglioramento del livello di protezione;
- Integrare le misure di prevenzione/protezione con quelle tecniche ed organizzative dell'azienda.

Al momento delle scelte tecniche organizzative che avranno una ricaduta sull'esecuzione dei lavori in oggetto, mediante un'attenta analisi dei rischi, effettuata in collaborazione con i progettisti delle opere, si applicheranno le misure di tutela generali previste dal Decreto Legislativo n. 81 del 2008, eliminando, minimizzando e integrando nell'opera tutti quei sistemi preventivi e protettivi in grado di assicurare un controllo adeguato dei rischi residui. Pertanto in fase progettuale risulta importante definire i sistemi di accesso ai posti di lavoro, per esempio, sui cestelli per la riparazione dei corpi illuminanti. E' opportuno che tali sistemi (scale, protezioni, etc) vengano definiti e integrati nell'opera stessa, indicandone la tipologia, le caratteristiche, la posizione e la modalità di utilizzo. Il cantiere in oggetto è allocato in piena città, ed al fine di minimizzare inevitabili interferenze con l'esterno si provvederà alla recinzione dell'area interessata all'interno della quale organizzare per quanto possibile zone di lavorazione e di sosta, riducendo al minimo contatti con l'esterno.

Pertanto, nel piano di sicurezza si dovrà porre attenzione sia alle interferenze che si potranno verificare all'esterno che a quelle tra le lavorazioni all'interno del cantiere.

Il cantiere è configurabile come cantiere stradale. L'area di cantiere pertanto corrisponde ai vari tratti di intervento in cui devono essere realizzati gli interventi sugli impianti di illuminazione pubblica per come evidenziati negli elaborati grafici di progetto.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Le opere si svolgeranno prevalentemente su strade in ambito urbano e suburbano del Comune di Castel San Giorgio (SA).

Nei casi in cui le strade oggetto di intervento in occasione dei lavori presenteranno larghezza insufficiente al transito veicolare, si dovranno adottate tutte le misure possibili per ridurre al minimo la chiusura completa della sede stradale.

Si riporta di seguito la descrizione sintetica delle opere:

- ✓ Rilievo accurato dei sottoservizi;
- ✓ Scavi a sezione obbligata per le operazioni di messa a terra con posizionamento delle tubazioni interrate
- ✓ Predisposizione di tubazioni interrate in Pvc per attuali e eventuali futuri interventi sui sottoservizi;
- ✓ Sostituzione dei corpi illuminanti esistenti con altri rispondenti a basse emissioni di radiazioni nel rispetto delle norme sull'inquinamento luminoso;
- ✓ Sostituzione dei sostegni corrosi o incidentati ed eventuale tinteggiatura con smalto oleosintetico opaco;
- ✓ Sostituzione dei quadri di alimentazione e comando vetusti e inadeguati;

In relazione alle particolari caratteristiche del cantiere il proponente dovrà adottare tutti quei provvedimenti che si dovessero rendere necessari per la protezione contro i rischi che possono essere arrecati ai lavoratori dell'ambiente esterno.

Pertanto dovranno essere realizzati:

- Adeguato impianto di protezione contro le scariche atmosferiche;
- Adeguata protezione contro i rischi di venuta d'acqua;
- Adeguate protezioni contro i rischi d'incendio.

Devono essere predisposte tutte le opportune opere di protezione per eliminare il pericolo di contatto dei lavoratori con i conduttori elettrici sotto tensione e far sì che la distanza minima tra i carichi sollevati dalle gru e le linee elettriche aeree non sia inferiore a 5 mt.

Devono essere ridotti al minimo, mediante misure tecniche e procedurali, i rischi derivanti dal rumore, privilegiando lavorazioni e processi lavorativi meno rumorosi,



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

attrezzature idonee e ben tenute. Il Concessionario deve avere particolare cura nella localizzazione dei vari impianti, in modo che la loro disposizione sia tale da rendere quanto più sicuro il cantiere.

Il Concessionario dovrà prendere precisi accordi e cautele adeguate quando si dovranno svolgere lavori, di scavo od altro, in presenza di cavi o linee in tensione.

IN NESSUN CASO SI DOVRA' PROCEDERE CON OPERAZIONI DI SCAVO DI QUALUNQUE TIPO SENZA AVERE PREVENTIVAMENTE VERIFICATA LA PRESENZA DI SOTTOSERVIZI DI QUALSIVOGLIA NATURA.

Allo scopo di evitare ogni possibile rischio, si dovrà interpellare l'ente erogatore dei servizi per concordare, se possibile, l'interruzione della fornitura per tutta la durata dei lavori o, se tale provvedimento non è adottabile, per il tempo strettamente necessario allo svolgimento delle lavorazioni attigue alle tubazioni ogni qualvolta si renda necessario.

L'impresa è tenuta a provvedere, all'eventuale puntellamento e consolidamento delle tubazioni e dei cavi dei vari sottoservizi esistenti e a rispettare eventuali procedure da attivare nel caso di rotture, secondo le indicazioni ricevute dagli Enti gestori.

Rischi specifici:

1) Elettrocuzione;

Elettrocuzione per contatto diretto o indiretto con parti dell'impianto elettrico in tensione o folgorazione dovuta a caduta di fulmini in prossimità del lavoratore.

2) Incendi, esplosioni;

Lesioni provocate da incendi e/o esplosioni a seguito di lavorazioni in presenza o in prossimità di materiali, sostanze o prodotti infiammabili.

3) Scoppio;

Lesioni conseguenti allo scoppio di silos, serbatoi, recipienti, tubazioni, macchine o utensili alimentati ad aria compressa o destinate alla sua produzione per sovrappressioni causate da carico superiore ai limiti consentiti, malfunzionamento delle tubazioni di sfiato, danneggiamenti subiti, e simili.

4) Inalazione fumi, gas, vapori;



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Lesioni all'apparato respiratorio ed in generale alla salute del lavoratore derivanti dall'esposizione a materiali, sostanze o prodotti che possono dar luogo, da soli o in combinazione, a sviluppo di fumi, gas, vapori e simili.

Presenza di linee aeree

Non è stata riscontrata la presenza di linee aeree nude in tensione lungo il percorso del cantiere o nelle sue immediate prossimità. Vi è invece una diffusa presenza di linee aeree in cavo (Enel e Telecom, oltre a quelle dell'illuminazione pubblica).

Non sono state previste particolari precauzioni relativamente a minime distanze di sicurezza che gli operatori devono tenere da tali linee, salvo comunque il fatto che queste devono sempre essere considerate in tensione.

Si dovrà in generale prestare attenzione durante l'uso di scale e gru per la movimentazione dei sostegni e la loro posa in opera, al fine di evitare l'eventuale rottura delle linee con conseguente caduta e rischio di fulminazione.

Presenza di traffico

Poiché per quanto possibile non è prevista la chiusura totale delle vie al traffico veicolare, questo deve essere sempre considerato presente in corrispondenza del cantiere.

Cantieri contigui

Al momento dell'inizio dei lavori e durante il loro svolgimento si dovrà verificare la presenza di altri cantieri ubicati nelle immediate vicinanze del cantiere in oggetto per valutare se la presenza di questi possa in qualche modo comportare vincoli o limitazioni particolari che, a seconda dei casi dovranno essere analizzati dal/dai CSE.

Presenza di traffico veicolare

Poiché trattasi di un lavoro da realizzare lungo tratti stradali senza la totale chiusura al traffico degli stessi (per quanto possibile) è di fondamentale importanza il rispetto di quanto segue:

-il continuo mantenimento della pulizia della carreggiata, anche per i tratti di scavo già realizzati ma non ancora asfaltati, per evitare la fuoriuscita di materiale dallo scavo che potrebbe essere proiettato contro persone e/o cose durante il passaggio di mezzi motorizzati.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

-la corretta segnalazione del cantiere, con la presenza, presso entrambi i sensi di marcia della strada e a distanza idonea dall'accesso al cantiere, di cartelli indicanti pericolo ed un appropriato limite di velocità da posizionare a seconda dei casi secondo le prescrizioni del codice della strada;

-la presenza di un addetto che consenta l'effettuazione in sicurezza delle manovre dei mezzi del cantiere e in circolazione.

In particolare la circolazione dei pedoni e dei veicoli dovrà avvenire in modo sicuro nel rispetto di quanto disposto dal Nuovo Codice della Strada e dal Relativo Regolamento.

Rumorosità delle macchine utilizzate

Il cantiere è localizzato all'interno del centro abitato pertanto sono elevate le possibilità di esporre al rischio rumore gli esterni al cantiere.

Infatti, talune lavorazioni che in esso si svolgeranno richiederanno l'utilizzazione di macchine con emissioni sonore rilevanti: escavatore, mezzi meccanici, pompa per calcestruzzi, etc. quindi, nell'impiego di tali attrezzature dovranno essere osservate le ore di silenzio secondo la stagione ed i regolamenti locali.

Inoltre il proponente è tenuto a ridurre al minimo l'emanazione di rumore con diversi accorgimenti come privilegiare lavorazioni o processi lavorativi meno rumorosi, attrezzature idonee e ben mantenute, o confinare l'attività rumorosa con apposite barriere di abbattimento dell'intensità.

Per la definizione dei costi per la sicurezza si sono considerati gli elementi elencati nel Capitolo 4 dell'allegato XV del decreto.

Ai sensi di quanto richiesto al capitolo 4 dell'allegato XV del decreto, i costi relativi alle procedure esecutive, alla segnaletica e protezione di tutti i punti pericolosi, all'impiego e nolo di semafori e addetti per la segnalazione, agli apprestamenti, alle attrezzature, per il rispetto delle norme in materia di sicurezza e salute, nonché per il rispetto delle eventuali altre prescrizioni del presente piano sono valutati in **EURO € 38.964,61** non soggetti a ribasso d'asta.

Tale importo tiene conto degli oneri speciali per la sicurezza relativi a:

-delimitazioni di cantiere con utilizzo di barriere tipo new-jersey, rete di cantiere e nastro delimitatore



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

- segnaletica orizzontale e verticale interna ed esterna al cantiere, compreso nolo di semafori e lanterne di segnalazione notturna
- apprestamenti di sicurezza (parapetti normati, transenne, tondini con asole, cavetti d'acciaio, ganci, ecc.)
- pulizia continua della sede stradale
- presenza di lavoratori che coordinino le manovre di entrata/uscita dalle zone di cantiere in presenza di traffico e la movimentazione del traffico
- controlli periodici sull'efficienza dei mezzi ed impianti di cantiere
- tempo impiegato dai referenti per l'attività di supporto al CSE, quale ad esempio la partecipazione alle riunioni di coordinamento previste dal presente piano e la raccolta della documentazione;
- attuazione delle disposizioni del CSE.

Gli oneri speciali per la sicurezza non sono soggetti a ribasso d'asta.

In fase di progettazione esecutiva si procederà alla redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento ai sensi del D.Lgs n. 81 del 2008 e s.m. e i..

17. CRONOPROGRAMMA LAVORI

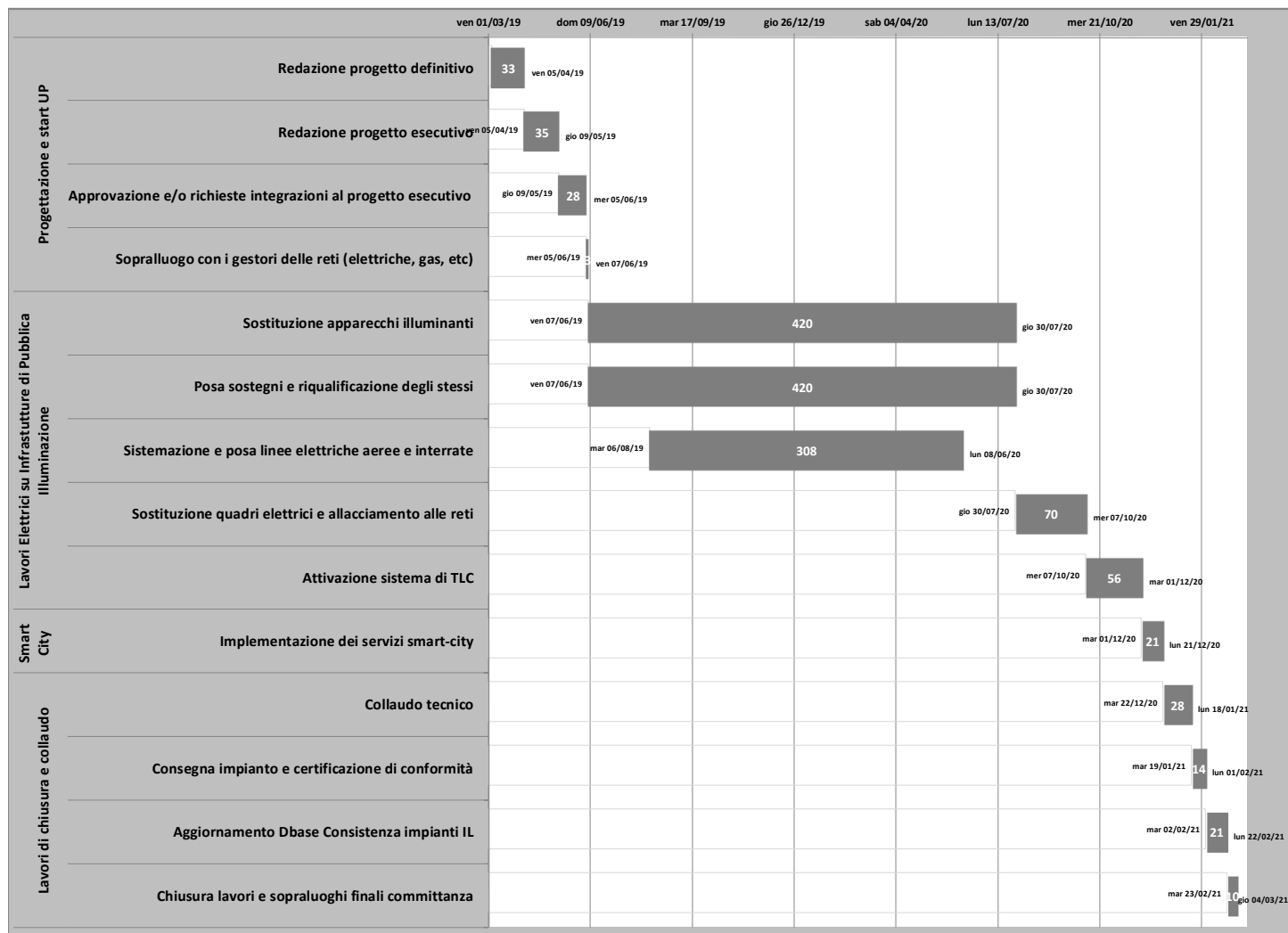
La durata complessiva per la realizzazione dell'opera è stata stimata in anni 2 (due).

Si riporta di seguito il diagramma di GANTT con il dettaglio dei tempi previsti per le singole attività.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

CRONOPROGRAMMA LAVORI



Data inizio	04/03/2019
Data fine	04/03/2021

Durata Totale giorni	731
Durata ANNI	2,00



18. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

➤ LEGGI GENERALISTE

<i>Legge n° 186 01/03/1968 s.m.i</i>	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, materiale e impianti elettrici. Gazzetta Ufficiale 23/03/1968 n° 77
<i>Legge n° 791 8/10/1977 s.m.i</i>	Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n. 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
<i>D.M. n° 37 22/01/2008 s.m.i</i>	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 Gennaio 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
<i>D.P.R. n. 392 18/04/1994 s.m.i</i>	Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza
<i>D.D.L. n. 285 30/04/1992 s.m.i</i>	Nuovo codice della strada. Agg. al 31.12.1997- con le modifiche apportate dalle leggi 7-12-99 n. 472 e 30-12-99 n.507
<i>D.P.R. n. 495 16/12/1992 s.m.i</i>	Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada
<i>D.Lgs. n. 360 10/09/1993 s.m.i</i>	Disposizioni correttive ed integrative del Codice della Strada
<i>D.P.R. n. 503 24/07/1996 s.m.i</i>	Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche
<i>D.M. n. 6792 5/11/2001 s.m.i</i>	Norme funzionali e geometriche per la costruzione, il controllo e il collaudo delle strade, dei relativi impianti e servizi



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

<i>Legge n. 120 01/06/2002 s.m.i</i>	Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l' 11 Gennaio 1997
<i>DIRETTIVA 2002/95/CE 27/01/2003 s.m.i</i>	Restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche
<i>D.M. Infrastrutture e trasporti 19/04/2006 s.m.i</i>	Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali
<i>D.Lgs. 163 del 12 aprile 2006s.m.i</i>	Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE.
<i>D.P.R. n. 207 del 05 ottobre 2010 s.m.i</i>	Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»
<i>D.Lgs. 50 del 18 aprile 2016s.m.i</i>	Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture
<i>D.Lgs. n. 81 09/04/2008 s.m.i</i>	Disposizioni in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
<i>D.Lgs. n. 106 03/08/2009 s.m.i</i>	Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

➤ **LEGGI E NORMATIVE STRUTTURALI**

<i>D.p.r. n° 1062 del 21/06/1968 s.m.i</i>	Regolamento di esecuzione della legge 13 Gennaio 1964, n. 1341 (2), recante norme tecniche per la disciplina della costruzione ed esercizio di linee elettriche aeree esterne.
<i>Legge n° 1086 del 05/11/1971 s.m.i</i>	Disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica
<i>D.M. Lavori pubblici del 09/01/1996 s.m.i</i>	Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso ed a struttura metallica
<i>D.M Lavori pubblici del 16/1/96 s.m.i</i>	Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di Sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"
<i>Circ. M.LL.PP. n° 156 del 4-7-96 s.m.i</i>	Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M Lavori pubblici del 16/1/96
<i>Norma UNI EN 40 1-2-3-4-5</i>	Specifiche per pali per illuminazione pubblica di acciaio

➤ **NORMATIVE ELETTRICHE**

<i>Norma It. CEI 0-10</i> <i>Classif. CEI 0-10 -CT 0 -Anno 2002 - Fascicolo 6366</i>	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
<i>Norma It. CEI 0-11</i> <i>Classif. CEI 0-11 -CT 0 -Anno 2002 - Fascicolo 6613</i>	Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza
<i>Norma It. CEI 11-4</i> <i>Classif. CEI 11-4 -CT 11/7</i>	Norme tecniche per la costruzione di linee elettriche aeree esterne



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Anno 2011 -Fascicolo 11022	
Norma It. CEI 11- Classif. CEI 11-17; V1 -CT 99 Anno 2011 -Fascicolo 11559	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione energia elettrica - Linee in cavo
Norma It. CEI 11-27 Classif. CEI 11-27-CT 78 -Anno 2005 - Fascicolo 7522	Esecuzione dei lavori su impianti elettrici
Norma It. CEI EN 50110-1/2 Classif. CEI 11-48/49 CT 11 -Anno 2005/2011 Fascicolo 7523/11090E	Parte 1: Esercizio degli impianti elettrici Parte 2: Allegati Nazionali
Norma It. CEI EN 50191 Classif. CEI 11-64 CT 99 -Anno 2011 Fascicolo 11516	Installazione ed esercizio degli impianti elettrici di prova
Norma It. CEI 11-48 Classif. CEI 11-48 -CT 78 Anno 2005 -Fascicolo 7523	Esercizio degli impianti elettrici
Norma It. CEI EN 61439-1-2-3-4-5 CT 17 CEI 17-113 Anno 2012 -Fascicolo 11782 CEI 17-114 Anno 2012 -Fascicolo 11783 CEI 17-115 Anno 2011 -Fascicolo 11663 CEI 17-116 Anno 2012 -Fascicolo 12607 CEI 17-117 Anno 2013 -Fascicolo 13092	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
Norma It. CEI 17- Classif. CEI 17- 70 -CT 17 Anno 1999 -Fascicolo 5120	Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione
Norma It. CEI-UNEL 35024/1-2 Classif. CEI 20 -CT 20 Anno 1997 -Fascicolo 3516/3517	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

	Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
Norma It. CEI-UNEL 35011 Classif. CEI 20 -CT 20 Anno 2000 -Fascicolo 5757	Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione
Norma It. CEI-UNEL 35026 Classif. CEI 20 -CT 20 Anno 2000 -Fascicolo 5777	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
Norma It. CEI 20-20 Classif. CEI 20 -CT 20 Anno 2002 -Fascicolo 6450	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V
Norma It. CEI 20-27 Classif. CEI 20-27 -CT 20 Anno 2007 -Fascicolo 8693	Cavi per energia e segnalamento Sistema di designazione
Norma It. CEI 20-40 Classif. CEI 20-40 -CT 20 Anno 2010 -Fascicolo 0647	Guida per l'uso di cavi armonizzati a bassa tensione
Norma It. CEI 20-65 Classif. CEI 20- 65 -CT 20 Anno 2000 -Fascicolo 5836	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio
Norma It. CEI 20-67 Classif. CEI 20- 67 -CT 20 Anno 2013 -Fascicolo 13104	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV
Norma It. CEI 23-51 Classif. CEI 23-51 -CT 23 Anno 2004 -Fascicolo 7204	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Norma It. CEI 64-7	Impianti elettrici di illuminazione pubblica –
Classif. CEI 64-7 -CT 64	per la parte ancora in vigore
Anno 1998 -Fascicolo 4618	
Norma It. CEI 64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione
Classif. CEI 64-8/1-7 -CT 64	nominale non superiore a 1000 V in corrente
Anno 2003 -Fascicolo 6869	alternata e a 1500 V in corrente continua

➤ **NORMATIVE ILLUMINAZIONE**

UNI 11248	Illuminazione stradale, a completamento delle normative europee EN 13201.
UNI EN 12665	Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici
UNI EN 13032	Luce e illuminazione – Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione
EN 13201: parte 2,3,4 2014	Illuminazione requisiti illuminotecnici
UNI EN 12464-2	Illuminazione di ambienti di lavoro esterni
UNI 11248 2015	Illuminazione Stradale requisiti illuminotecnici
UNI 10819* 1999 *Per quanto applicabile	Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
UNI 11356	Caratterizzazione fotometrica di apparecchi d'illuminazione a LED
UNI 11431	Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso
EN 61347-2-13 2006	Prescrizioni di sicurezza per unità di alimentazione elettroniche a.c. e d.c. per moduli LED
EN 62384 2006	Prestazioni per unità di alimentazione elettroniche a.c. e d.c. per moduli LED



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

CEI EN 60598 2009	Moduli LED per illuminazione generale – Specifiche di Sicurezza
CEI EN 62031	Apparecchi di illuminazione
CEI 34-33	Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi per l'illuminazione stradale
CEI 34	Relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi di illuminazione in generale
Reg. CE 245/2009	Del 18 marzo 2009 recante modalità di esecuzione della direttiva 2005/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le specifiche per la progettazione ecocompatibile di lampade fluorescenti senza alimentatore integrato, lampade a scarica ad alta intensità e di alimentatori e apparecchi di illuminazione in grado di far funzionare tali lampade, e che abroga la direttiva 2000/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio

➤ **LA LEGGE REGIONALE**

La Regione Campania, con propria **legge del 25 luglio 2002 n. 12**, nel perseguire gli obiettivi della tutela dei valori ambientali finalizzati allo sviluppo sostenibile della comunità regionale, ha inteso promuovere la riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici da esso derivanti, al fine di conservare e proteggere l'ambiente naturale, inteso anche come territorio, sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette.

La legge regionale ha come finalità:

a) la riduzione dei consumi di energia elettrica negli impianti di illuminazione esterna e la prevenzione dell'inquinamento ottico e luminoso derivante dall'uso degli impianti di illuminazione esterna di ogni tipo, ivi compresi quelli di carattere pubblicitario;



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

- b) la uniformità dei criteri di progettazione per il miglioramento della qualità luminosa degli impianti per la sicurezza della circolazione stradale e per la valorizzazione dei centri urbani e dei beni culturali ed architettonici della Regione Campania;
- c) la tutela degli osservatori astronomici professionali e di quelli non professionali di rilevanza regionale o provinciale dall'inquinamento luminoso;
- d) la salvaguardia dell'ambiente naturale, inteso anche come territorio, e la salvaguardia dei bioritmi naturali delle specie animali e vegetali;
- e) la diffusione tra il pubblico delle tematiche relative all'inquinamento luminoso e la formazione di tecnici nell'ambito delle pubbliche amministrazioni.

Per queste finalità, la Regione ha considerato inquinamento luminoso la emissione di luce artificiale rivolta direttamente o indirettamente verso la volta celeste.

L'art. 4 stabilisce i requisiti tecnici dei componenti e degli impianti; l'art. 5 detta disposizione in merito all'ottimizzazione del progetto mentre l'art. 7 impone l'installazione dei regolatori di flussi luminoso per la riduzione dei consumi energetici di almeno il 30 per cento, con funzionamento dopo le ore 23 e dopo le ore 24 nel periodo di ora legale e stabilendo che il rendimento di tali dispositivi non deve essere inferiore al 97 per cento.

L'art. 8, infine, detta norme per l'adeguamento degli impianti di illuminazione esistente.