



COMUNE DI BAGHERIA

Città Metropolitana di Palermo

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

**PROGETTO DI EFFICIENTAMENTO ED ADEGUAMENTO NORMATIVO
DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA CON INTRODUZIONE
DI SERVIZI DI SMART CITY**

Project Financing (artt. 179, comma 3, e 183, comma 15, del D.lgs. n.50 del 2016)

**Capitolato speciale descrittivo
e prestazionale**

13

IL R.U.P.

GEOM. ONOFRIO LISUZZO

VISTI

L'IMPRESA
G.S. IMPIANTI S.R.L.

VIA CESARE BATTISTI, 19 CASTELDACCIA (PA) 90014 - P.IVA 06178330822

- SOGGETTO PROPONENTE -

IL LEGALE RAPPRESENTANTE
GIUSEPPE SALA

EDREAM S.R.L.
SOCIETÀ D'INGEGNERIA
IL PROGETTISTA

P.IVA
05664710828

ING. MICHELE GRAPITTI
ISCR. ORDINE ING. PA N°5767

SOMMARIO

Sezione A - Indicazione delle necessità funzionali, dei requisiti e delle specifiche prestazioni che devono essere presenti nell'intervento in modo che risponda alle esigenze della stazione appaltante e degli utilizzatori

Art. 1 – Introduzioni e Premesse	2
Art. 2 – Oggetto del contratto d'appalto	2
Art.3 – Descrizione degli interventi	4
Art.4 – Progettazione.....	4
4.1- Il progetto definitivo	5
4.2- Il Progetto Esecutivo	5
Art.5 – Varianti	6
Art.6 – Termini di Realizzazione	6
Art.7 – Accesso al cantiere	7
Art. 8. Requisiti prestazionali.....	7

Sezione B - Specificazione delle opere generali e delle opere specializzate comprese nell'intervento con i relativi importi

Art. 9 – Norme generali per l'esecutore delle opere	18
Art.10 – Oneri ed obblighi a carico del soggetto aggiudicatario/concessionario dell'esecuzione dei lavori	19
Art.11 – Importo e categorie di lavori	20
Sezione C – Elementi del Servizio di Gestione.....	23

A. INDICAZIONE DELLE NECESSITÀ FUNZIONALI, DEI REQUISITI E DELLE SPECIFICHE PRESTAZIONI CHE DEVONO ESSERE PRESENTI NELL'INTERVENTO IN MODO CHE RISPONDA ALLE ESIGENZE DELLA STAZIONE APPALTANTE E DEGLI UTILIZZATORI

Art. 1 – Introduzioni e Premesse

Il presente documento costituisce il Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale del progetto di fattibilità tecnica ed economica, di supporto alla proposta di Project Financing, promossa, ai sensi dell'art. 183, comma 15, del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii., dal Soggetto Proponente per gli interventi di riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica, finalizzati all'efficientamento ed all'adeguamento normativo del servizio di illuminazione pubblica del Comune di Bagheria (PA).

Le migliori tecniche apportabili al corrente progetto di fattibilità tecnica ed economica, il progetto definitivo, il progetto esecutivo e l'esecuzione dei lavori, saranno disciplinati da quanto contenuto nel presente capitolato prestazionale, nonché da tutte le norme e prescrizioni e regole tecniche nazionali ed europee che riguardano le specifiche lavorazioni.

Il presente documento contiene gli elementi indicati all'art. 23, comma 1, del D.P.R. n. 207 del 2010, dove si definisce la natura del Capitolato Speciale Prestazionale¹

I contenuti del Capitolato Speciale Prestazionale si articolano nei seguenti punti:

- A) indicazione delle necessità funzionali, dei requisiti e delle specifiche prestazioni che devono essere presenti nell'intervento, in modo che risponda alle esigenze della Stazione Appaltante e degli utilizzatori, nel rispetto delle rispettive risorse finanziarie;
- B) specificazione delle opere generali e delle eventuali opere specializzate comprese nell'intervento con i relativi importi;
- C) elementi del servizio di gestione.

Art. 2 – Oggetto del contratto d'appalto

- I. Il contratto ha per oggetto la progettazione, l'esecuzione e la gestione, in concessione, di tutte le opere e forniture occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di realizzazione del **progetto di riqualificazione energetica degli impianti di illuminazione pubblica per il loro efficientamento ed adeguamento**

¹ Ai sensi dell'art. 216, comma 4, del D. Lgs. n.50/2016 "Fino alla data di entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 23, comma 3, continuano ad applicarsi le disposizioni di cui alla parte II, titolo II, capo I e titolo XI, capi I e II, nonché gli allegati o le parti di allegati ivi richiamate, con esclusione dell'articolo 248, del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207. Fino all'adozione delle tabelle di cui all'articolo 23, comma 16, continuano ad applicarsi le disposizioni di cui ai decreti ministeriali già emanati in materia."

normativo, con introduzione di servizi intelligenti (sistema di tele gestione e controllo) ed alcuni servizi aggiuntivi di Smart-City (videosorveglianza);

- II. Le obbligazioni in capo alla Concessionaria includono le necessarie attività preliminari, il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, la partecipazione ad eventuali conferenze di servizi, l'acquisizione di tutti pareri necessari, l'esecuzione di tutte le lavorazioni e quant'altro necessario per la realizzazione delle opere. I lavori di concessione sono finalizzati alla gestione economica dell'opera. Le opere da realizzare sono individuate negli elaborati e nelle relazioni di accompagnamento al progetto di fattibilità tecnica ed economica.
- III. La concessione prevede a carico della Concessionaria la redazione della progettazione definitiva e, dopo la debita approvazione di questa, la progettazione esecutiva ed il coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione, la direzione dei lavori, il coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, la realizzazione e la gestione dell'opera oggetto della concessione assentita.

In particolare, l'Amministrazione Concedente affida alla Concessionaria:

- a. la progettazione definitiva delle opere sulla base del Progetto di fattibilità tecnica ed economica, approvato con le modalità di cui all'art. 27 del D. Lgs. n. 50/2016 (di seguito denominato Codice) ed inserito, ai sensi dell'Art. 183, comma 15, del Codice, nella programmazione triennale dell'Ente Concedente e quindi posto a base di gara ai sensi del prima citato Art. 183, comma 15, del Codice;
- b. la progettazione esecutiva delle opere ed il coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione sulla base del Progetto Definitivo di cui alla lettera a), così come approvato dall'Ente Concedente;
- c. l'esecuzione delle medesime opere, la direzione lavori e contabilità ed il coordinamento per la sicurezza in fase di esecuzione, sulla base del Progetto Esecutivo approvato dall'Ente Concedente;
- d. la gestione, in concessione, del servizio d'illuminazione pubblica per anni 20 (venti), oltre a massimo 18 mesi per la realizzazione dell'intervento.

L'affidamento comprende tutte le prestazioni di servizi, lavori e forniture, di qualunque genere, necessari e sufficienti per dare l'opera compiuta e funzionante di cui al Progetto di fattibilità tecnica ed economica posto a base di gara, la redazione del Progetto Definitivo e del Progetto Esecutivo da compilarsi a cura della Concessionaria e soggetti all'approvazione dell'Ente Concedente, previa validazione positiva, nonché tutte le dichiarazioni,

certificazioni, attestazioni, pareri, documenti in genere, e quant'altro necessario ai fini di dare l'opera compiuta, completa, funzionante, agibile ed usabile.

La Concessionaria non potrà sollevare eccezioni e/o riserve rispetto alle condizioni di progettazione e realizzazione delle opere, restando a proprio carico senza diritto di rivalsa tutte le prove, le verifiche tecniche e quant'altro necessario previsto dalla normativa vigente per il collaudo (messa in esercizio funzionale dell'impianto).

Art.3 – Descrizione degli interventi

L'opera prevede i sottoelencati principali interventi (si rimanda all'elaborato di computo metrico estimativo per una analisi di dettaglio):

- sostituzione ex novo di tutti i quadri elettrici di comando e distribuzione cui afferiscono i punti luce (**3.497**) oggetto dell'intervento progettuale (**32 quadri + 6 sottoquadri** con controllo da remoto);
- sostituzione ex novo di circa **n. 180 pali** di illuminazione pubblica;
- sostituzione di circa **2.000** metri lineari di tiranti funi a parete;
- fornitura e posa in opera, per la linea a parete, di cavi elettrici di distribuzione (trifase) per circa **8.000 metri lineari**;
- sostituzione ex novo di tutti i **3.497, corpi illuminanti**, oggetto dell'intervento progettuale, con equivalenti provvisti di sorgenti luminose con tecnologie LED;
- sostituzione ex novo di **n. 180 blocchi di fondazione con pozzetti incorporati**;
- fornitura e posa in opera, per la linea interrata, di **cavi elettrici di distribuzione (trifase)** per circa **15.400** metri lineari;
- fornitura e posa in opera di **n. 40 videocamere per servizio di video sorveglianza**;
- fornitura e posa in opera di **n. 2 ricevitori DVR** ad alta definizione;
- fornitura e posa in opera di **cavo in fibra ottica per sistema di videosorveglianza per 10.000 metri lineari**;
- fornitura e posa in opera di un sistema di telegestione e telecontrollo punto punto (**35 Se.Co - Segment-controller - e 3.497 Lu.Co - Lumen Controller**);
- fornitura e posa in opera di **n. 1 colonnina di ricarica elettrica**;
- **verniciatura di tutti i sostegni** oggetto dell'intervento progettuale;
- **scavi, rinterri e ripristini della sede stradale** per la realizzazione alla regola dell'arte degli interventi sopra riportati;

- **adeguamento di tutti gli impianti** alle vigenti normative in materia di sicurezza e di inquinamento luminoso.

Art.4 – Progettazione

Per lo sviluppo delle fasi di progettazione, a titolo indicativo e non esaustivo, la normativa di riferimento a livello internazionale, nazionale e locale, oltre alle norme di sicurezza per la realizzazione e l'esercizio degli impianti di illuminazione pubblica, è relativa a:

- Lavori pubblici;
- Ambiente ed Efficienza energetica;

anche con riferimento a:

- sicurezza in genere;
- acustica;
- requisiti igienico-sanitari;
- prevenzioni incendio;
- sicurezza in fase di progettazione e in fase di esecuzione.

4.1- Il progetto definitivo

Il progetto definitivo, redatto sulla base del progetto di fattibilità tecnica ed economica approvato dall'Amministrazione e posto a base di gara, dovrà essere conforme e contenere tutto quanto previsto dall'art. 23, comma 7, del d.lgs. n. 50 del 2016 e degli articoli da 24 a 32 del d.P.R. n. 207 del 2010², fatte salve le diverse prescrizioni e condizioni previste dagli atti a base di gara (ovvero la diversa e maggiore o minore documentazione da produrre o da omettere).

Il progetto dovrà ottenere i pareri positivi, se previsti, da parte degli organi competenti e dovrà essere approvato dal Comune di Bagheria in qualità di Amministrazione Concedente.

4.2- Il Progetto Esecutivo

Il progetto esecutivo dovrà essere elaborato sulla base del progetto definitivo approvato dall'Amministrazione Comunale Concedente e dovrà essere redatto in conformità e contenere tutto quanto previsto dall'art. 23, comma 8, del d.lgs. n. 50 del 2016 e dagli articoli da 33 a 43 del D.P.R. n. 207 del 2010³. Il progetto dovrà essere approvato dall'Amministrazione Concedente.

² Vedi nota n. 1 all'art. 1 "Introduzioni e premesse" del presente elaborato

³ Vedi nota n. 1 all'art. 1 "Introduzioni e premesse" del presente elaborato

Art.5 – Varianti

Qualunque variazione al progetto esecutivo deve essere preventivamente richiesta all'Amministrazione Concedente e debitamente approvata mediante variante in corso d'opera.

Le varianti in corso d'opera non possono comportare né tacitamente né espressamente, proroga dei termini di realizzazione dell'opera.

Art.6 – Termini di Realizzazione

I tempi per l'esecuzione delle opere e la gestione del servizio, intesi come tempo massimo concesso, sono così determinati:

Si riporta di seguito il cronoprogramma procedurale delle attività:

Attività	Durata	Note
Presentazione proposta	1 giorno	
Approvazione del Progetto di fattibilità tecnica ed economica con le modalità di cui all'art. 27 del D. Lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii.	90 giorni	
Esperimento gara ai sensi dell'art. 183, comma 15 del D. Lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii.	90 giorni	
Sottoscrizione atto di convenzione	15 giorni	
Elaborazione Progetto Definitivo	30 giorni	
Approvazione Progetto Definitivo	15 giorni	Salvo Procedura di "Riequilibrio Finanziario"
Elaborazione Progetto Esecutivo	10 giorni	
Approvazione Progetto Esecutivo	10 giorni	Salvo Procedura di "Riequilibrio Finanziario"
Esecuzione Lavori	Max 18 mesi	
Collaudo	Secondo quanto disciplinato dall' Art.102 del D. Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.	
Gestione del Servizio a regime	20 anni	

I termini sono sospesi ed automaticamente differiti per un periodo pari alla sospensione per:

- i tempi necessari all'acquisizione dei pareri obbligatori di Autorità diverse dal Comune;
- per qualsiasi altra necessità individuata dal Concedente.

Non sono causa di differimento i tempi necessari ai rimedi giuridici, alle eventuali prescrizioni imposte dal Comune e dalle Autorità diverse dal Comune, determinate da omissioni, negligenze o imprecisioni progettuali imputabili all'aggiudicatario.

Per l'Aggiudicatario/Concessionario resta fermo l'obbligo di corredare il progetto esecutivo, in coerenza con i termini di cui al precedente articolo 4.2, con:

- a) il cronoprogramma di cui dell'articolo 40 del D.P.R. n. 207 del 2010;
- b) il programma esecutivo dei lavori, coerente con il cronoprogramma di cui alla precedente lettera a), ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del D.P.R. n. 207 del 2010.

Art.7 – Accesso al cantiere

L'accesso al cantiere sarà vietato a tutte le persone non addette ai lavori; i lavoratori dovranno essere muniti di documento di identificazione, oltre che di tutti i requisiti previsti dalla legge e dalla contrattazione sindacale in materia.

Art. 8. Requisiti prestazionali

I requisiti prestazionali per gli interventi di riqualificazione degli attuali impianti di illuminazione pubblica, finalizzati all'efficientamento ed all'adeguamento normativo dell'attuale rete sono di seguito riportati.

8.1 Caratteristiche tecniche e prestazionali delle singole componenti dell'impianto.

8.1.1 Apparecchi di illuminazione con tecnologia LED - sistema di telecontrollo/telegestione – sistema di videosorveglianza.

L'apparecchio di illuminazione sarà costituito da un'armatura stradale a LED, di dimensioni ridotte e grado di protezione almeno IP66 (EN 60598), con corpo separato in due parti per maggiore semplicità di installazione. Inoltre l'apparecchio automaticamente sezionerà la corrente alla sua apertura per garantire una maggiore sicurezza all'operatore durante le fasi manutentive.

Il corpo dell'apparecchio (armatura stradale) sarà realizzato in pressofusione o estruso di alluminio con profilo a bassissima esposizione al vento, con trattamento superficiale contro la corrosione e successiva verniciatura in polvere di poliestere.

Il corpo dell'apparecchio dovrà possedere una estrema resistenza anche

all'abrasione ed allo sfogliamento, garantendo la stabilità del colore nel tempo anche in presenza di forte esposizione al sole.

Il supporto dei moduli a LED, sarà concepito con un sistema di dissipazione del calore tale da assicurare una lunga durata e la massima resa dei diodi.

Il motore fotometrico sarà di tipo modulare ad alta efficienza, dimensionato per lavorare a correnti di pilotaggio diverse (350 e 700 mA). Il vano ausiliario sarà completamente separato dal vano ottico al fine di ridurre la temperatura di esercizio dei componenti e con resistenza a temperatura ambiente (T_a) fino a 50°C. Il motore fotometrico e il gruppo ausiliari potranno essere sostituiti separatamente permettendo di integrare le future innovazioni, con la possibilità di sostituire il blocco ottico in loco.

La sorgente luminosa sarà realizzata tramite impiego di LED di ultima generazione con temperature di colore comprese tra 3.000 e 4.000 K, con flusso luminoso di almeno 140 lm/LED, aspettativa di vita media con flusso luminoso residuo L90 pari a 100.000 ore.

I corpi illuminanti, saranno, inoltre, caratterizzati dalle seguenti proprietà:

- protezione ai picchi di tensione fino a 10kV-10kA;
- certificazioni CE, ENEC, LM79-80, ETL, ROHS; misure fotometriche rilevate in laboratorio accreditato ISO17025;
- conforme alla norma CEI EN 62471:2009-2 in materia di sicurezza fotobiologica: Gruppo di rischio 0;
- resistenza agli urti IK09 secondo EN 50102;
- uso di materiali riciclabili.

L'intervento di efficientamento dei corpi illuminanti sarà corredato da un **sistema di telecontrollo e telegestione punto punto dei corpi illuminanti**. Quest'ultimo avrà le seguenti funzioni:

- possibilità di accensione e spegnimento lampada, riduzione e regolazione del flusso luminoso per gruppi omogenei;
- possibilità di misurazione della tensione di rete, corrente, fattore di potenza, contatore consumi di energia e ore di lavoro lampada;
- possibilità di registrazione stati operativi degli apparecchi collegati (acceso, spento, etc.);
- possibilità di impostare allarmi e soglie di potenza configurabili dall'utente;
- presenza nel dispositivo di un sistema di compensazione del flusso luminoso in base alla curva di decadimento della lampada e del fattore di manutenzione,

automaticamente regolato in base alle ore di usura lampada;

- presenza nel dispositivo di un sistema di riduzione costante della potenza ad un valore impostabile per garantire il livello di illuminamento richiesto ed evitare l'inquinamento luminoso;
- presenza nel dispositivo di un orologio astronomico, integrato con coordinate geografiche, impostabili dall'utente; attivazione dell'accensione lampada quando l'angolo di elevazione solare supera o si abbassa sotto i valori impostati dall'utente;
- memoria non-volatile per la registrazione dei dati in caso di mancanza di tensione;
- presenza nel dispositivo di una mappa di rappresentazione dello stato del sistema: il sistema deve consentire la possibilità di essere comandato tramite una struttura ad albero gerarchica (Città -> Distretto -> via -> singola lampada/punto luce);
- presenza nel dispositivo di: Funzioni di Reporting - Analisi e relazioni / energetica e rapporti di errore. Il software deve fornire la funzione di analisi e di reportistica in formato PDF, XLS e online sul sito;
- possibilità di sovrapposizioni mappa e collegamento ai sistemi informativi geografici (GIS);
- presenza nel dispositivo di alimentatori per il telecontrollo provvisti di ingresso digitale per il collegamento di vari sensori (movimento, traffico, etc.);
- accesso da diversi dispositivi elettronici fissi e mobili (smartphone, tablet, laptop, etc.).

Si rimanda all'elaborato tecnico 02.4 "*Relazione tecnica: sistema di telegestione e controllo e Smart City (Video sorveglianza)*" per informazioni di maggiore dettaglio.

8.1.2 Protezione contro le sovracorrenti

Le linee dorsali saranno protette dalle sovracorrenti con interruttori automatici magnetotermici di portata adeguata a preservare i conduttori, delle linee dorsali, da fenomeni di sovraccarichi e cortocircuiti. Per questo si è tenuto conto della lunghezza, modalità di posa e tipo di carico caratteristico di ogni condotta.

I dispositivi di protezione dovranno soddisfare le seguenti condizioni:

a) $I_B \leq I_n < I_z$

b) $I_f \leq 1,45 I_z$

c) $\int I^2 dt \leq K^2 S^2$

d) il potere di interruzione del dispositivo di protezione deve essere maggiore della corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione;

Dove:

IB = corrente di assorbimento del circuito utilizzatore

IN = corrente nominale dell'interruttore

Iz = portata massima del cavo

If = corrente di funzionamento dell'interruttore

L'art. 435.1 della CEI 64-8, afferma che se sono soddisfatte le condizioni d) e b) sopracitate è anche soddisfatta la condizione c) per un corto circuito in fondo alla linea.

I calcoli di dimensionamento e verifica dei conduttori dovranno essere eseguiti in conformità alla NORMA IEC 364-5-523, inserendo opportuni coefficienti di riduzione della portata in funzione di:

- Tipo di posa (in tubo sotto traccia- tubo interrato);
- Temperatura ambiente (20° per posa interrata);
- N° altri circuiti adiacenti (quelli del caso escludendo i conduttori percorsi da una $I_b < 30\% I_z$);

Per i circuiti luce non è tuttavia previsto il rischio di sovraccarico.

8.1.3 Protezione dai contatti diretti ed indiretti

La protezione dai contatti indiretti dovrà essere realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione, garantita dall'impiego di interruttori differenziali con sensibilità regolabile e utilizzo di materiali in Classe II (doppio isolamento) in conformità all'art. 413.2 della Norma CEI 64-8 e riarmo automatico per le linee di pubblica illuminazione.

La Norma CEI 64-8 Sez. 714.412 stabilisce che per la protezione da contatti diretti è necessario adottare le seguenti soluzioni impiantistiche:

- tutte le parti attive dei componenti elettrici devono essere protette mediante isolamento o mediante barriere o involucri per impedire i contatti diretti;
- se uno sportello, pur apribile con chiave o attrezzo, è posto a meno di 2,5 m dal suolo e dà accesso a parti attive, queste devono essere inaccessibili al dito di prova (IP XXB) o devono essere protette da un ulteriore schermo con uguale grado di protezione, a meno che lo sportello non si trovi in un

locale accessibile solo alle persone autorizzate;

- le lampade degli apparecchi di illuminazione non devono diventar accessibili se non dopo aver rimosso un involucro o una barriera per mezzo di un attrezzo, a meno che l'apparecchio non si trovi ad una altezza dal suolo superiore a 2,8 m.

La protezione contro i contatti diretti ottenuta mediante ostacoli e mediante distanziamento è vietata.

La norma CEI 64.8 Sez. 714.413 stabilisce per la protezione contro i contatti indiretti che:

- la protezione mediante luoghi non conduttori e la protezione mediante collegamento equipotenziale locale non connesso a terra non devono essere utilizzate;
- la protezione va fatta mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente. Non deve essere previsto alcun conduttore di protezione e le parti conduttrici, separate dalle parti attive con isolamento doppio o rinforzato, non devono essere collegate intenzionalmente all'impianto di terra.

Utilizzare cavi aventi tensioni di isolamento almeno 0,6/1 kW.

8.1.4 Linee aeree

Per gli interventi di adeguamento dell'attuale rete elettrica o qualora, per specifiche ed insuperabili difficoltà tecniche, si debba procedere all'esecuzione di linea aerea questa dovrà garantire i seguenti requisiti minimi e specifiche tecniche.

La linea dovrà essere ancorata ad un trefolo in acciaio avente adeguato diametro atto a sopportare il peso dei cavi e delle azioni dinamiche di vento e neve adeguatamente ancorato alle pareti. Ancoraggio dei cavi della dorsale di alimentazione eseguito con fascette di accoppiamento ogni 25 cm o altro sistema similare. Installazione di scatole di giunzione/derivazione in alluminio pressofuso e/o vetroresina (con predisposizione per collegamento di terra), di dimensioni idonee ad ospitare tutte le apparecchiature per il collegamento e la protezione delle linee elettriche che la riguardano con grado minimo di protezione IP 54.

Eventuali discese a terra e/o risalite verso la linea aerea dovranno essere eseguite con tubazione in rame o acciaio zincato a caldo di adeguata sezione per il contenimento dei cavi di alimentazione.

8.1.5 Sostegni (pali)

I nuovi pali da installare, in sostituzione di quelli ammalorati, saranno conformi alle norme UNI-EN 40 ed avranno marcatura CE. Sarà curato il perfetto allineamento nel senso orizzontale, la perfetta posa in opera verticale in modo che la sommità di ogni sostegno venga a trovarsi all'altezza prefissata.

Pali in acciaio

È previsto l'impiego di pali d'acciaio secondo norma UNI EN 40-5 e UNI EN 10219-1 e 2, a sezione circolare, forma conica o rastremata (UNI EN 40-2), e se saldati longitudinalmente, secondo norma UNI EN 1011-1 e UNI EN 1011-2.

Per la protezione di tutte le parti in acciaio (pali, portello, guida d'attacco, braccio e codoli) è richiesta la zincatura a caldo secondo la norma CEI 7-6.

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiera di connessione, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante di idoneo diametro, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi.

Per il sostegno degli apparecchi di illuminazione su mensola o a cima-palo dovranno essere impiegati bracci in acciaio o codoli zincati a caldo secondo Norma CEI 7-6 ed aventi le caratteristiche dimensionali indicate in progetto.

I processi di saldatura devono essere conformi alle norme UNI EN 1011-1 e 2; UNI EN ISO 15607, UNI EN ISO 15609-1 e UNI EN ISO 15614-1.

8.1.6 Cavi

I cavi previsti per posa aerea, interrata o in canalizzazioni non protette contro gli agenti atmosferici, dovranno generalmente essere di tipo con isolamento in gomma tipo FG16 e potranno essere ammessi, in alcuni casi specifici, cavi con isolamento diverso se dichiarati dal costruttore di tipo adatto alle condizioni di posa e ambientali previste.

Il progetto prevede per le linee interrate l'utilizzo di cavi flessibili in rame, isolati in gomma etile propilenica, sotto guaina in PVC, non propaganti l'incendio secondo la CEI 20-22 con tensione nominale 0,6/1KV, cavo FG16(o) R16, idonei per la posa interrata.

Le derivazioni saranno realizzate con giunti a resina colata adatti per cavi con isolante estruso che dovranno garantire isolamento e impermeabilità sia per posa interrata,

sia per posa in pozzetto. Questi dovranno essere conformi alle norme CEI 20-33, CEI 20-35 e CEI 20-38.

La condotta di salita per l'alimentazione dell'apparecchio di illuminazione dovrà essere utilizzata con tubo in acciaio zincato e/o in rame contenente tubazione corrugata flessibile in PVC a sua volta contenente il cavo di tipo FG16OR.

È stato previsto precisamente l'utilizzo di cavi:

- FG16(O)R16 0,6/1 kV cavo unipolare (multipolare), isolato in gomma G7, con guaina in PVC non propagante l'incendio.
- FS17 cavo unipolare isolato in PVC (non propagante l'incendio), conduttore flessibile. Colore blu chiaro (neutro) colore marrone o nero (fase).

Tutti i cavi saranno rispondenti alla norma CEI 64-8 (variante V4), CEI 20-13 e CEI 20-22 e varianti e dovranno disporre di certificazione IMQ od equivalente.

8.1.6.1 Connessioni elettriche.

Le connessioni dovranno essere realizzate sempre in modo da consentire un'agevole manutenzione, individuazione dei circuiti, serraggio sicuro e protetto da azioni meccaniche e infiltrazioni causate da eventi atmosferici nonché facilitare la ricerca dei guasti.

8.1.6.2 Colori distinti dei cavi

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

8.1.6.3 Sezioni minime e cadute di tensione ammesse

Le sezioni dei conduttori sono state calcolate in funzione della potenza impegnata, nota o presunta, e della lunghezza dei circuiti al fine di contenere le cadute di tensione entro il 5% della tensione nominale del circuito. Inoltre le sezioni minime non devono essere inferiori ai valori dati nella tab.52E della Norma CEI 64-

Tabella 52E – Sezioni minime dei conduttori

Tipo di conduttura		Uso del circuito	Conduttore	
			Mate- riale	Sezione
Condut- ture fisse	Cavi	Circuito di potenza	Cu Al	1,5 16 (Nota 1)
		Circuiti di segnalazioni e ausiliari di comando	Cu	0,5(Nota 2)
	Conduttori nudi	Circuito di potenza	Cu Al	10 16 (Nota4)
		Circuiti di segnalazioni e ausiliari di comando	Cu	4 (Nota 4)
Condutture mobili con cavi flessi- bili (con e senza guaina)		Circuito di potenza	Cu	Come specificato nella corrispondente Norma CEI
		Circuiti di segnalazioni e ausiliari di comando		0,75 (Nota 3)
		Circuiti a bassissima tensione per applica- zioni speciali		0,75

(1) Si raccomanda che i mezzi di connessione usati alle estremità dei conduttori di alluminio siano provati ed approvati per questo uso specifico.

(2) Nei circuiti di segnalazione e di comando destinati ad apparecchiature elettroniche è ammessa una sezione minima di 0,1 mm².

(3) Per i cavi flessibili multipolari, che contengano sette o più anime, si applica la Nota 2.

(4) Sono allo studio prescrizioni particolari per circuiti di illuminazione a bassissima tensione.

In particolare le sezioni minime non devono essere inferiori alle seguenti:

- cablaggi interni ai quadri 1,5 mmq;
- cablaggi interni ai pali d'illuminazione 2,5 mmq;
- linee illuminazione stradale 6 mmq.

8.1.6.4 Sezioni minima dei conduttori di neutro

La sezione del conduttore di neutro deve avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti polifase quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mmq in rame e 25 mmq in alluminio.

Qualora nei circuiti polifase i conduttori di fase abbiano sezione maggiore di 16 mmq in rame e 25 mmq in alluminio il conduttore di neutro può avere una

sezione ridotta, con un minimo di 16 mmq in rame e 25 mmq in alluminio, se la corrente massima che prevede possa percorrere il conduttore, comprese le eventuali armoniche, durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro.

In ogni caso il conduttore di neutro deve essere protetto contro le sovracorrenti.

8.1.7 Impianto di terra

Poiché gli interventi di progetto prevedono l'utilizzo di componenti con isolamento in classe II (apparecchi di illuminazione aventi isolamento doppio (classe II) e cavi con tensione nominale 0,6/1 KV, ad esempio FG16(o)R16, cavi di classe II), la messa a terra degli apparecchi di illuminazione o delle altre parti metalliche non deve essere effettuata (Rif. Norma CEI 64-8/4 art. 413.2).

8.1.8 Armadi e Quadri elettrici

Relativamente alla sostituzione dei quadri elettrici di alimentazione sono previste le seguenti caratteristiche tecniche.

L'armadio dovrà essere a doppia porta, composto da più elementi stampati in vetroresina assicurati ad incastro e/o con elementi di giunzione in lega di alluminio e PVC, chiusa su tutti i lati in esecuzione protetta contro l'ingresso dell'acqua e della polvere, adatti per la sistemazione all'esterno, fissati a parete a mezzo di appositi ganci immurati o con blocco di fondazione predisposto. Il grado di protezione dovrà essere idoneo al luogo d'installazione, comunque non inferiore a IP55, di dimensioni adeguate a contenere il contatore Enel ed i dispositivi di comando e protezione necessari per l'alimentazione dei rispettivi circuiti.

Il quadro elettrico generale farà riferimento alla "CEI EN 61439-1 "Regole generali". All'interno del singolo quadro sarà possibile identificare i singoli circuiti ed i loro dispositivi di protezione. Le linee partenti dal suddetto quadro presenteranno cartellini di identificazione con scritta indelebile. I segni di identificazione dei componenti sono identici a quelli riportati sugli schemi di collegamento forniti col progetto.

Gli apparecchi facenti parte il quadro avranno distanze di isolamento conformi a quelle specificate dal costruttore e devono rimanere inalterate nelle condizioni

normali di servizio. I quadri saranno provvisti di una targa recante il nome o marchio del costruttore, la sigla del tipo di quadro, la tensione nominale, il grado di protezione e la corrente nominale.

Il quadro elettrico conterrà le apparecchiature di comando e di protezione dell'impianto, in particolare, saranno rispettate le seguenti prescrizioni:

- gli interruttori e le altre apparecchiature saranno di tipo modulare per fissaggio su guida DIN;
- il quadro dovrà essere in classe II di isolamento;
- i quadri dovranno avere un grado di protezione minimo IP55.

I quadri dovranno essere conformi alle nuove norme Nuove CEI EN 61439-1 e 2 per quadri BT. Le caratteristiche degli interruttori (corrente nominale, curva di intervento magnetotermico, corrente differenziale, potere di interruzione ecc.) e delle linee (tipo di cavo e sezione) da installare, saranno riportati sugli schemi elettrici dei quadri allegati al progetto.

I quadri dovranno inoltre contenere un sistema di telecontrollo per la gestione dell'accensione /spegnimento dei circuiti luce ed acquisizione/trasmissione allarmi (scattato relè interruttori di protezione, etc.).

8.1.9 Qualità dei materiali

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute alla umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle relative Norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono.

Tutti gli apparecchi dovranno riportare dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

Resta convenuto e tassativo che tutti i componenti elettrici installati dovranno recare il marchio di qualità.

In particolare i componenti elettrici devono essere scelti secondo quanto indicato all'art. 133 della Norma CEI 64-8

8.1.9.1 Grado di protezione dei materiali

Il grado minimo di protezione dei componenti deve essere il seguente:

installazione interrata o in pozzetto IPX7;

installazione a meno di 3 m dal suolo	IP44;
installazione superiore a 3 m dal suolo	IP43;
apparecchio di illuminazione	IP66.

8.1.10 Certificazioni e collaudi

A lavoro ultimato, sia di singoli lotti funzionali che dell'impianto in toto, così come indicato all'Art. 4 della Convenzione "*Durata della Concessione, tempo e modalità di esecuzione dei lavori*", dovranno essere presentate, precedentemente alla consegna, i seguenti elaborati:

- planimetria con ubicazione punti luce, cavidotto, pozzetti di derivazione/giunzione, quadro di comando;
- sezione con particolari degli scavi, ripristini e dei materiali impiegati;
- particolari costruttivi dell'impianto (compreso schema a blocchi del quadro generale);
- calcoli illuminotecnici;
- verifica della caduta di tensione e dimensionamento dei cavi,
- indicazione della potenza assorbita;
- calcolo e verifica statica del sistema plinto/palo nel rispetto dei carichi accidentali previsti dalla vigente normativa di riferimento. In caso di linee aeree ulteriore verifica in rapporto all'azione della dorsale di alimentazione sul sistema plinto/palo.

8.1.11 Sistema di videosorveglianza

La presente progettualità è stata sviluppata nel pieno rispetto delle linee guida relative ai sistemi di video sorveglianza.

A tal fine il sistema di videosorveglianza dovrà:

- possedere come prerequisito fondamentale il rispetto di tutte le norme vigenti in materia di inquinamento elettromagnetico L.N. 36 del 22/02/2001: "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- rispettare le disposizioni del Garante della Privacy in materia di sicurezza e trattamento dei dati personali, in ottemperanza al - D. Lgs 196/2003;
- garantire il rispetto delle normative legate alla Privacy grazie all'elevato grado di security degli apparati di rete ed al crypting dei flussi video;

questo consente di preservare dati sensibili, nel pieno rispetto delle raccomandazioni del Garante per la Privacy;

- consentire di effettuare riprese di alta qualità, sia diurne che notturne e/o in condizioni di scarsa luminosità, monitorando le aree sotto controllo 24 ore su 24;
- garantire la facilità di utilizzo da parte dell'operatore, il quale potrà interagire con il sistema tramite strumenti base a lui noti;
- operare con un sistema di diagnostica che consente una rapida identificazione delle anomalie e fornisce efficaci strumenti per l'intervento e il ripristino della normale operatività;
- presentare un centro unico di gestione della rete e del sistema di video-sorveglianza, individuato all'interno della sede comunale di Bagheria;
- visualizzare contemporaneamente una o gruppi di telecamere attraverso un unico display, consentendo all'utilizzatore finale di avere una visuale immediata e complessiva;
- consentire di effettuare rapide ricerche sulle registrazioni archiviate per poter visualizzare le sequenze di interesse ed eventualmente esportare le stesse su supporti di archiviazioni esterni;
- consentire il completo controllo sulla configurazione e sulla gestione del sistema dalla sua postazione centrale (se in possesso dei necessari privilegi di accesso);
- consentire la gestione di tutti gli allarmi e le segnalazioni relative alla diagnostica degli apparati installati e di gestire gli accessi alla rete wireless territoriale.

Si rimanda all'elaborato tecnico 02.4 "Relazione tecnica: sistema di telegestione e controllo e Smart City (Video sorveglianza)" per informazioni di maggiore dettaglio.

B. SPECIFICAZIONE DELLE OPERE GENERALI E DELLE OPERE SPECIALIZZATE COMPRESSE NELL'INTERVENTO CON I RELATIVI IMPORTI

Art. 9 – Norme generali per l'esecutore delle opere

Sono a carico del soggetto Aggiudicatario/Concessionario tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dei lavori.

Per tutto il periodo dei lavori il soggetto aggiudicatario è garante delle opere eseguite obbligandosi a sostituire i materiali difettosi o non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e i degradi e le incongruenze riscontrate dall'Amministrazione aggiudicatrice.

Art.10 – Oneri ed obblighi a carico del soggetto aggiudicatario/concessionario dell'esecuzione dei lavori

Sono a carico del soggetto Aggiudicatario dell'esecuzione dei lavori i seguenti oneri:

- le spese per l'impianto, la manutenzione e l'illuminazione del cantiere, ivi comprese quelle relative alla sicurezza dello stesso cantiere;
- le spese per il trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera;
- le spese per attrezzi e opere provvisionali e quant'altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori;
- le spese per eventuali rilievi, tracciati, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere;
- le spese per il passaggio, per occupazioni temporanee, per depositi od estrazioni di materiali;
- le spese per la custodia e la buona conservazione delle opere fino alla consegna;
- le spese scaturenti dall'osservanza del D.lgs. N° 81/2008 (Testo Unico della Sicurezza);
- le spese e le responsabilità per la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti;

Inoltre, la Concessionaria, si obbliga a:

- eseguire la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto;
- sostenere le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori dei servizi di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi;
- effettuare campionature di ogni materiale utilizzato nell'esecuzione dei lavori previsti dalla concessione, con il corredo di documentazione tecnica della ditta produttrice, ove tale materiale richieda la preventiva approvazione dell'Amministrazione concedente;

- fornire, e garantire la manutenzione, i cartelli di avviso, i fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quant'altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- assicurare i trasporti e lo smaltimento di tutti i materiali costituenti lo scarto di cantiere, suddivisi per tipologia secondo normativa, inclusi gli oneri di scarica e documentazione delle ricevute delle discariche;
- predisporre per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate;
- farsi garante, oltre per quel che concerne i danni causati al patrimonio stradale, di tutti i danni causati a terzi, anche per quelli determinati da problematiche collegate alla non piena agibilità stradale per i mezzi di pubblico intervento, alla mancata, tardiva o cattiva esecuzione di lavori previsti, assumendosi ogni responsabilità civile e penale.

Art.11 – Importo e categorie di lavori

L'importo dei lavori oggetto d'intervento, in funzione delle lavorazioni previste in computo, può essere definito dal seguente quadro economico:

QUADRO ECONOMICO		
A	SOMME A BASE D'APPALTO	
a.1	Importo delle lavorazioni (a.1.1+a.1.2+a.1.3+a.1.4+a.2)	€ 3 240 293,21
a.1.1	<i>a corpo</i>	€ -
a.1.2	<i>a misura</i>	€ 3 225 388,00
a.1.3	<i>a corpo e misura</i>	€ -
a.1.4	<i>in economia</i>	€ -
a.2	Oneri speciali della sicurezza (non soggetti a ribasso)	€ 14 905,21
a.3	oneri diretti per la sicurezza di cui alla voce a.1	€ 64 805,86
a.4	Importo delle lavorazioni soggette a ribasso	€ 3 225 089,90
a.5	Valore stimato dell'appalto	€ 3 240 293,21

B	SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE	
b.1	Oneri per la progettazione di fatt. tec. ed econ., definitiva ed esecutiva, (escluso IVA e Cassa Previdenziale)	€ 242 631,50
b.2	Coordinamento sicurezza in fase di progettazione (escluso IVA e Cassa Previdenziale)	€ 25 274,11
b.3	Spese di D.L., Contabilità Lavori, (escluso IVA e Cassa Previdenziale)	€ 63 459,40
b.4	Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione (escluso IVA e Cassa Previdenziale)	€ 48 069,49
b.5	Indagini Geologiche Preliminari alla progettazione	€ 0,00
b.6	Imprevisti e arrotondamenti	€ 5 000,00
b.7	Collaudo tecnico ed amministrativo e statico	€ 20 219,29
b.8	Competenze Rup	€ 32 402,93
b.9	Competenze Supporto al Rup	€ 25 922,35
b.10	Spese per commissione giudicatrice	€ 8 000,00
b.11	Spese Pubblicità	€ 4 860,00
b.12	Spese per visti e Pareri	€ 500,00
b.13	Contributo ANAC	€ 140,00
b.14	Riscatto impianto proprietà Enel Sole	€ 14 193,45
b.15	Oneri di conferimento a discarica	€ 4 200,00
	Totale Somme a Disposizione della Stazione Appaltante	€ 494 872,53
	TOTALE DELL'INTERVENTO	€ 3 735 165,74

C	Oneri Finanziari preammortamento	€ 71 899,04
---	---	-------------

D	TOTALE COMPLESSIVO DELL'INVESTIMENTO (C+D)	€ 3 807 064,77
---	---	-----------------------

E	IVA e CASSA PREVIDENZIALE	
e.1	I.V.A. sui lavori (10% di a.5)	€ 324 029,32
e.2	Iva 22% + Cassa Previdenziale 4% (su b.1)	€ 65 219,35
e.3	Iva 22% + Cassa Previdenziale 4% (su b.2)	€ 6 793,68

e.4	Iva 22% + Cassa Previdenziale 4% (su b.3)	€ 17 057,89
e.5	Iva 22% + Cassa Previdenziale 4% (su b.4)	€ 12 921,08
e.6	Iva 22% + Cassa Previdenziale 4% (su b.5)	€ 0,00
e.7	Iva 22% + Cassa Previdenziale 4% (su b.7)	€ 5 434,95
e.8	Iva 22% (su b.15)	€ 924,00
e.9	Iva 10% su imprevisti ed arrotondamenti (su b.6)	€ 500,00
e.10	Iva 22% su pubblicità (su b.11)	€ 1 069,20
e.11	Iva 10% su Riscatto Impianto (su b.14)	€ 1 419,35
	Totale IVA e Cassa Previdenziale	€ 433 949,46

	Spese Sostenute dal proponente per la redazione della proposta	€ 93 379,14
--	---	--------------------

Le opere da realizzare sono individuate negli elaborati e nelle relazioni di accompagnamento del progetto di fattibilità tecnica ed economica.

Ai sensi dell'articolo 61, del D.P.R. n. 207, del 2010, e in conformità all'allegato «A» al predetto decreto, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere generali **«OG10»** - **IMPIANTI PER LA TRASFORMAZIONE ALTA/MEDIA TENSIONE E PER LA DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA IN CORRENTE ALTERNATA E CONTINUA ED IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE**

«Categoria	Importo	Informazioni sulla qualificazione
Prevalente OG10	€ 3.240.293,21	Classe IV bis

C. ELEMENTI DEL SERVIZIO DI GESTIONE

Per quanto attiene alle attività di gestione, conduzione e manutenzione offerte dalla Proponente nell'ambito dell'affidamento in concessione del servizio di gestione, manutenzione e riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica presenti sulle strade, aree urbane e pedonali del territorio comunale di Bagheria (PA), si rimanda all'elaborato n. 15 *“Specificazione delle caratteristiche del servizio e della gestione”*