

Proposta di Finanza di Progetto, ai sensi dell'Art. 183 co. 15 del D.LGS. 18 aprile 2016 n.50, per l'affidamento in concessione della "progettazione e realizzazione degli interventi di efficienza energetica, adeguamento normativo, riqualificazione, ivi compresa la gestione e la fornitura di energia elettrica degli impianti di pubblica illuminazione del Comune di Genazzano (RM)".


CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE
Cod. B.5
 PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA
 PROGETTO DEFINITIVO
 PROGETTO ESECUTIVO
 AS BUILT

PROGETTATO DA:

Citelum S.A.

SCALA:

DATA: MAGGIO 2018

PROGETTATO DA	FIRMA	DATA
---------------	-------	------

RIESAMINATO DA	FIRMA	DATA
----------------	-------	------

VERIFICATO DA	FIRMA	DATA
---------------	-------	------

VALIDATO DA	FIRMA	DATA
-------------	-------	------

MODIFICATO DA	FIRMA	DATA
---------------	-------	------

TIMBRO E FIRMA

 CITELUM S.A.
 Uff. Procuratore
 (Genazzano - Roma)


REV. N°	DATA REVISIONE	DESCRIZIONE MODIFICHE:
04		
03		
02		
01		

Il presente elaborato è opera dell'Ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.l. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio, limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.
 In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.l. di cui alla legge 241/1990 e s.m.l. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

SOMMARIO

1. OGGETTO	2
2. APPARECCHI ILLUMINANTI	2
2.2 Potenza.....	3
2.3 Vincoli	3
3. ARMATURE STRADALI.....	4
4. LANTERNE	4
5. ARREDO URBANO	5
6. PROIETTORI O FARI.....	5
7. QUADRI ELETTRICI.....	6
8. DORSALI DI ALIMENTAZIONE	7
8.1 Linee elettriche	7
9. CAVIDOTTI E POZZETTI.....	8
10. SCAVI E RIPRISTINI	8
11. SOSTEGNI.....	9
11.1 Tipologia di palo	9
11.2 Blocchi di fondazione.....	9
12. MATERIALE DI RISULTA – GESTIONE	9

1. OGGETTO

Il presente documento ha lo scopo di definire, per le opere e gli interventi descritti nel documento "2.3 Relazione al Progetto di Riqualificazione", le caratteristiche tecniche, le modalità realizzative e le caratteristiche dei materiali che dovranno essere utilizzati, oltre che i requisiti minimi da garantire nell'esecuzione.

In particolare, entro questo si definiscono:

- i requisiti prestazionali e le modalità di controllo da implementare per la verifica degli stessi;
- le caratteristiche tecniche che i materiali dovranno avere per essere accettati da parte della Direzione dei Lavori;
- i criteri da seguire nella scelta delle cave di provenienza, dei depositi, delle fabbriche per garantire la qualità finale del prodotto.

In sede di esecuzione degli interventi per ogni prodotto industriale che verrà acquistato e installato occorrerà presentare un attestato che confermi la rispondenza del semilavorato alle direttive in materia.

2. APPARECCHI ILLUMINANTI

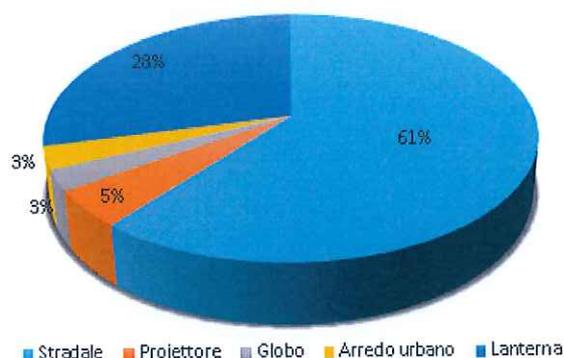
La sostituzione degli apparecchi di illuminazione è l'intervento di maggior incidenza e per effettuarla sarà necessario individuare apparecchi con caratteristiche idonee per ciascuna tipologia di corpo illuminante:

2.1 Tipologia

Le tipologie di corpi illuminanti che compongono l'impianto di illuminazione pubblica di Genazzano, sono cinque:

- **Stradali:** quelli oggetto di intervento sono apparecchi SAP da 150 W;
- **Lanterne:** apparecchi SAP di potenza pari a 70, 100 e 150 W;
- **Arredo urbano:** sorgente SAP e potenza pari a 100 e 150 W;
- **Globo:** SAP da 70 W e solo tre punti luce con lampade da 100 o 150 W;
- **Proiettore:** apparecchi SAP o HG di potenza elevata, superiore ai 150 W.

Tipologia di apparecchio



Nel presente progetto non sono previste modifiche delle tipologie di apparecchi installati, ma solo l'efficientamento energetico e il miglioramento della qualità estetica da raggiungere:

- riqualificando le Lanterne di valore artistico e architettonico;

- installando nuovi apparecchi LED dal design adeguato al contesto urbano.

2.2 Potenza

A questo livello progettuale si è definita la potenza nominale dei nuovi apparecchi LED sulla base di analisi che valutano:

- la potenza e le caratteristiche dei corpi illuminanti attualmente installati;
- le caratteristiche tecniche degli apparecchi LED;
- la riduzione di potenza possibile con l'installazione di corpi LED con caratteristiche illuminotecniche equivalenti o superiori.

I valori così definiti dovranno tuttavia essere verificati con analisi illuminotecniche che individuino le caratteristiche prestazionali dei corpi illuminanti considerando:

- i vincoli normativi sull'illuminamento posti dalla classificazione delle strade;
- la geometria dell'impianto in termini di altezze e interdistanze dei punti luce;
- le caratteristiche tecniche degli apparecchi LED.

Quindi le prestazioni dell'impianto saranno garantite da un progetto illuminotecnico che dovrà interessare ogni sezione stradale significativa. Tali analisi saranno eseguite nelle successive fasi di progetto.

2.3 Vincoli

Tutti gli apparecchi devono essere conformi alle norme e leggi di riferimento. Inoltre si prevede l'uso di apparecchi di illuminazione e componenti di primaria casa costruttrice, affinché siano disponibili eventuali pezzi di ricambio per tutta la durata del contratto e, in generale, per tutta la durata di vita degli apparecchi e dei propri componenti.

Gli apparecchi di illuminazione devono essere conformi alle direttive europee ed essere marchiati CE, oltre che dotati di marchio di certificazione riconosciuto: es. ENEC, IMQ o similare. Inoltre gli apparecchi dovranno garantire le seguenti caratteristiche minime:

- corpo in alluminio pressofuso o lega di alluminio;
- schermo di chiusura in vetro piano (esclusi gli apparecchi internalizzati);
- grado di protezione IP ≥ 65 ;
- alimentatore elettronico munito di protezione contro le sovratensioni;
- driver con regolazione del flusso automatica integrata (per apparecchi con sorgenti LED esclusi gli attraversamenti pedonali e gli apparecchi per illuminazione artistica);
- ottica totalmente schermata, ovvero "cut-off" (esclusi gli apparecchi internalizzati);
- efficienza luminosa superiore a 90 lm/W;
- per gli apparecchi stradali, sezionatore automatico per l'interruzione del circuito elettrico all'apertura del corpo illuminante;
- cablaggio in classe II (o classe III, nel caso di proiettori con trasformatore SELV);
- esenzione da rischio fotobiologico;

- vita utile minima per armature stradali e apparecchi decorativi stradali: vano ottico 70.000 h L80B10; driver 70.000 h.

3. ARMATURE STRADALI

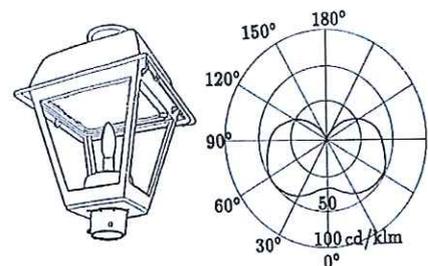
Lo scopo dell'illuminazione stradale è quello di rendere sicuro il traffico automobilistico e pedonale. Quindi gli apparecchi stradali devono soddisfare requisiti molto stringenti dal punto di vista fotometrico: il flusso luminoso deve essere indirizzato con precisione nelle direzioni ottimali per la visibilità sulla strada e deve essere schermato nelle direzioni che possono procurare abbagliamenti.

Le analisi illuminotecniche che verranno implementate durante le successive fasi progettuali avranno lo scopo di valutare l'apparecchio più idoneo per ogni strada sulla base delle curve fotometriche.

ARMATURE STRADALI	
<p>Caratteristiche generali</p> <p>punti luce con armatura ed ottica di tipo stradale per l'illuminazione di strade, piste ciclabili, e parcheggi in alcune aree periferiche.</p> <p>Caratteristiche tecniche</p> <p>Apparecchi per illuminazione stradale con corpo in pressofusione di alluminio con sportello polimerico stabilizzato agli UV.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenza da 11 a 90 W; • CRI: Minimo 70 CRI; • Temperatura di colore: 3.000K, 4.000K; • Vita utile: L80B10 \geq 70.000 ore. 	

4. LANTERNE

Le Lanterne sono apparecchi caratterizzati dal fatto che l'emissione del flusso luminoso avviene attraverso le aperture laterali, cosicché le zone al di sotto di esse rimangono buie, come evidenziato dalla figura qui a fianco. Questo fattore dovrà essere considerato in sede di analisi illuminotecniche perché, stante che l'armatura verrà preservata, si dovranno installare kit di retrofit a LED con diagrammi fotometrici tali da rimediare a questi limiti funzionali degli apparecchi.



Per questa tipologia di corpi l'intervento di riqualificazione prevede che la sorgente luminosa sia montata nella parte più alta della lanterna in modo da evitare l'emissione di luce verso l'alto (kit full cut-off non nel basamento).

LANTERNE

Caratteristiche generali

armature esteticamente curate usata per l'illuminazione del centro storico.

Caratteristiche tecniche

Kit retrofit da applicare nelle armature esistenti realizzato mediante piastre a LED della potenza richiesta

- Potenza da 11 a 60 W;
- CRI: Minimo 70 CRI;
- Temperatura di colore: 3.000K;
- Vita utile: L80B10 \geq 70.000 ore.



5. ARREDO URBANO

Gli apparecchi Globo sono caratterizzati dal fatto che la sorgente luminosa è contenuta in una sfera di vetro trasparente sorretta da un palo di sostegno. Questi apparecchi non rispondono ai requisiti normativi sia perché emettono moltissima luce verso il cielo che perché non garantiscono l'illuminazione uniforme al suolo. Viste le criticità che caratterizzano questi corpi illuminanti si è prevista la loro sostituzione.

ARREDO URBANO

Caratteristiche generali

punti luce per l'illuminazione specifica di aree di aggregazione, parcheggi, parchi etc.

Caratteristiche tecniche

Apparecchi per arredo urbano dal design classico con corpo in pressofusione di alluminio concepito per progetti di illuminazione d'arredo e decoro urbano.

- Potenza da 11 a 59 W;
- CRI: Minimo 70 CRI;
- Temp. di colore: 3.000K, 4.000K;
- Vita utile: L80B10 \geq 70.000 ore.



6. PROIETTORI O FARI

I proiettori nell'impianto di pubblica illuminazione vengono utilizzati principalmente per illuminare grandi aree, importanti svincoli stradali, palazzi storici, parcheggi ed entrate di edifici pubblici. Per quel che riguarda la loro sostituzione sarà quindi fondamentale garantire principalmente la qualità degli scenari che tali apparecchi

generano, tenendo però presente quanto descritto nella norma sull'inquinamento luminoso.

PROIETTORI	
<p>Caratteristiche generali</p> <p>punti luce per l'illuminazione specifica di monumenti, zone sportive e aree di aggregazione, parcheggi, parchi etc.</p> <p>Caratteristiche tecniche</p> <p>Realizzati in pressofusione di alluminio ad alte prestazioni con Driver separato dal corpo di dissipazione a LED:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenza da 11 a 150 W; • CRI: Minimo 70 CRI; • Temperatura di colore: 3.000K 4.000K; • Vita utile: L80B10 \geq 70.000 ore 	

7. QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici che comandano l'intero impianto di illuminazione sono attualmente 16 e verranno ridotti in numero. Allo stato di fatto i quadri sono in condizioni non ottimali e tutti necessitano di interventi di riqualificazione.

Tutti i nuovi quadri elettrici dovranno essere costruiti e testati in conformità con le Norme CEI EN 61439-1/2 (CEI 17-113/114).

Ogni quadro dovrà essere costruito in fabbrica e possedere targa con i dati identificativi del costruttore e le caratteristiche elettriche. All'interno del quadro, in apposito contenitore, dovrà essere presente:

- copia dello schema elettrico dei circuiti sia di potenza che ausiliari;
- copia della certificazione delle prove eseguite;
- copia schematica relativa all'identificazione dei conduttori allacciati in morsettieria collegamenti.

La protezione contro i contatti indiretti dei quadri aventi carpenteria o parti metalliche considerate "masse", verrà effettuata installando a monte di tutto l'impianto un interruttore differenziale di tipo selettivo o con tempo e corrente di intervento regolabili, tale da non intervenire, in caso di guasto verso massa di un utilizzatore, contemporaneamente agli interruttori differenziali "istantanei" posti a protezione delle singole linee.

In luogo dell'interruttore differenziale ritardato o selettivo si potrà utilizzare un interruttore magnetotermico ed una linea con cavo multipolare con guaina in un circuito a doppio isolamento.

Ogni nuovo quadro elettrico dovrà contenere le protezioni di tutte le linee sottese ed avere lo spazio necessario per le protezioni da installarsi per eventuali ampliamenti (ca. 25%).

Per la protezione delle linee si prevede l'impiego di interruttori automatici magnetotermici quadripolari i quali saranno equipaggiati per essere anche dei sezionatori e contattori tripolare. Tali interruttori magnetotermici saranno scelti in modo che:

- il potere di corto circuito nominale sia pari almeno alla massima corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione;
- sia assicurata la protezione dei cavi in bassa tensione dal sovraccarico e dal corto circuito;
- l'alimentazione delle lampade non produca, per effetto delle correnti di avviamento, scatti intempestivi.

Ogni quadro dovrà soddisfare i requisiti e le verifiche riguardanti:

- **Costruzione e identificazione del quadro:** si dovrà installare una targa con i dati del quadro (nome e marchio del costruttore; sigla di identificazione del tipo del quadro; tensione di funzionamento; grado di protezione; corrente nominale; corrente di tenuta al cortocircuito) e tutti i componenti interni dovranno essere numerati;
- **Limiti di sovratemperatura;**
- **Grado di protezione** dichiarato dal costruttore dell'involucro: non dovrà essere inferiore a IP44 e comunque adeguato all'ambiente di installazione;
- **Efficienza del circuito di protezione;**
- **Cablaggio conforme alla regola dell'arte;**
- **Collaudo elettrico.**

8. DORSALI DI ALIMENTAZIONE

8.1 Linee elettriche

Tutti i nuovi cavi da posare disporranno di marcatura CE dei cavi in accordo con il Regolamento sui Prodotti da Costruzione (UE) 305/2011 (CPR) e la norma EN 50575, armonizzata per il Regolamento CPR nella Com. 2016/C 209/03. Inoltre tutte le parti di dorsale che verranno interessate da interventi dovranno essere realizzate in formazione trifase con neutro.

Inoltre le linee elettriche di alimentazione saranno realizzate con:

- cavi multipolari a doppio isolamento, con le sezioni adeguate in funzione dei carichi elettrici (4x6mmq, 4x10mmq, 4x16mmq, 4x25mmq) sulle dorsali di alimentazione;
- cavi tripolari con sezione di 2,5 mmq per la derivazione agli apparecchi di illuminazione.

I punti luce saranno collegati alle tre fasi della linea di alimentazione in modo sequenziale, in modo da mantenere il carico il più possibile equilibrato e per mantenere la caduta di tensione nei limiti progettuali.

9. CAVIDOTTI E POZZETTI

Per tutti i casi dove è richiesta la realizzazione di nuove dorsali e contestuale posa di nuovi cavidotti, si dovranno installare tubi corrugati a doppia parete, della serie pesante e di diametro esterno pari a o superiore a 63 mm. Il corrugato dovrà essere costituito da materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile e/o in polietilene ad alta densità, con resistenza alla compressione di almeno 450 N.

Inoltre i tubi dovranno riportare in posizione visibile ed inalterabile:

- Contrassegno del fabbricante
- Marchio IMQ o equivalente, marcatura CE.

Si prevede per ogni punto luce ed in concomitanza di ogni cambio di direzione un pozzetto di ispezione.

Tutti i nuovi pozzetti da posare saranno di tipo prefabbricato, luce netta minima di 30x30 cm, realizzati con un elemento a cassa, con fori di drenaggio e chiusino in ghisa rimovibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi in PVC (cavidotti), costituita da zone circolari con parete diaframmata a spessore ridotto. La tipologia di chiusino da impiegare sarà di tipo in ghisa sferoidale D400, rispondente alla Norma EN124. Su ciascun elemento devono essere riportati la sigla o il marchio del costruttore.

Nel caso in cui i chiusini si trovino in corrispondenza di pavimentazioni in pietra, porfido, lastricato, essi saranno costituiti da una struttura in acciaio a cornice avente spessore sufficiente per riempire il chiusino dello stesso materiale della pavimentazione, in modo da renderlo perfettamente omogeneo al contesto di installazione.

10. SCAVI E RIPRISTINI

La modalità di posa (scavo e riempimento) dovranno essere conformi a quanto indicato dai regolamenti comunali e rispondenti comunque alle norme CEI vigenti, in particolare alla CEI 11-17.

La profondità minima rispetto all'estradosso del tubo sarà di almeno 50 cm dal piano di calpestio. Nel caso in cui si dovesse posare il cavidotto a profondità inferiore i cavidotti dovranno essere annegati in un getto di calcestruzzo magro. In ogni caso i cavidotti non dovranno mai essere posati al di sotto dei 30 cm dal piano di calpestio e si dovrà prevedere una protezione meccanica supplementare (tegola o lastra).

Si dovranno inoltre rispettare le seguenti distanze minime dagli altri sotto servizi presenti:

- Tubazioni metalliche (acqua, oleodotti): cm 30
- Tubazioni metanodotto in attraversamento: 150 cm
- Tubazioni metanodotto in parallelismo: distanza pari o superiore alla profondità del metanodotto
- Fognatura: 30 cm
- Cavidotti telefonici: 30 cm

Per quel che riguarda gli scavi sarà inoltre necessario rispettare le seguenti precauzioni:

- esecuzione dello scavo in trincea, avente dimensioni idonee a garantire il passaggio dei nuovi cavidotti per le linee di alimentazione;
- riempimento dello scavo da effettuarsi con l'ausilio materiali di risulta;
- installazione di tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.
- predisposizione durante le ore notturne della segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali sul sedime stradale. Queste dovranno essere di tipo luminoso a fiamma od a sorgente elettrica per evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare.

11. SOSTEGNI

11.1 Tipologia di palo

I sostegni per l'illuminazione pubblica devono essere conformi alle Norme UNI EN 40, che al punto 40-2 e 40-5 ne standardizza anche le dimensioni.

I pali dovranno essere:

- in **acciaio zincato a caldo**, secondo la norma UNI EN ISO 1461
- a **sezione troncoconica o conica** con spessore minimo 3 mm,
- **dotati di guaina termo restringente in polietilene** della lunghezza pari a 45 cm, distribuita uniformemente sopra e sotto il piano di campagna,
- con **caratteristiche meccaniche** conformi alla norma UNI EN 10025 o alla UNI EN 10219,

Inoltre la Direzione dei Lavori avrà il compito di verificare ed approvare tutti i pali prima dell'installazione.

11.2 Blocchi di fondazione

I blocchi di fondazione dovranno essere realizzati in opera in getto di calcestruzzo RCK 250, con tubo in PVC sia per l'innesto del sostegno che per evitare la perdita di isolamento dovuta all'abrasione del cavo di alimentazione nella portella inferiore.

I sostegni dovranno essere posizionati all'interno del plinto in modo che la parte interrata sia della lunghezza richiesta dal costruttore dei pali. Le dimensioni dei plinti saranno fornite dal costruttore dei pali; stante che per altezze variabili da 6 e 9 ml, le dimensioni dovranno essere dell'ordine di 80x80 con h. variabile in relazione alla altezza del palo.

12. MATERIALE DI RISULTA – GESTIONE

Tutti i materiali di risulta delle lavorazioni dovranno essere conferiti a discarica autorizzata. In particolare:

- Parti dei quadri elettrici non più utilizzate;
- Apparecchi vari rimossi;
- Pali sostituiti;
- Cavi elettrici;
- Materiali di scavo.

Inoltre per quel che riguarda il materiale inerte di scavo, considerabile come "rifiuto speciale", si potrà conferire presso la vicina discarica autorizzata, esistente nel Comune di Genazzano. Il conferimento dovrà essere programmato con cadenze temporali adeguate agli spazi disponibili in cantiere. Si dovranno infatti prevedere entro i cantieri delle zone di stoccaggio e le operazioni di prelievo e smaltimento dovranno essere regolate da apposito contratto e da verbali di prelievo, che dovranno essere sottoposti alla Direzione dei Lavori.