



**Comune di Bagnatica**  
Provincia di Bergamo

**OGGETTO DELL'APPALTO: AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE E SEMAFORICA PRESENTI NEL TERRITORIO COMUNALE, COMPRESA LA FORNITURA DI ENERGIA ELETTRICA, NONCHE' LA PROGETTAZIONE, ESECUZIONE ED EVENTUALE FINANZIAMENTO DEI LAVORI DI ADEGUAMENTO NORMATIVO E RIQUALIFICAZIONE TECNOLOGICA FINALIZZATA AL RISPARMIO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI**

**CODICE CUP: F49G13000600004**  
**CODICE CIG: 5502801F06**

**- PARTICOLARI COSTRUTTIVI -**

Rev. 0 – Gennaio 2015

**PROGETTO ESECUTIVO**

ATI:  
HERA LUCE S.r.l. - Mandataria  
FIMET S.p.A. – Mandante

Il progettista



HERA LUCE S.r.l.  
Via Due Martiri n.2  
47030 SAN MAURO PASCOLI (FC)  
P. IVA 02074861200



FIMET S.p.A.  
Via L. Gussalli, 24  
25131 Brescia  
P. IVA 00297630170

Riportiamo di seguito la descrizione dei particolari costruttivi interessati alle attività previste per l'esecuzione delle opere di riqualificazione dell'impianto di pubblica illuminazione del comune di Bagnatica:

### **Pozzetti di derivazione e di smistamento**

In corrispondenza del palo ed alle estremità degli attraversamenti stradali e dove risulti necessario e comunque nei tratti interessati da nuovi scavi, per assicurare la sfilabilità delle linee, saranno sistemati dei pozzetti in conglomerato cementizio, aperti inferiormente e posati su un sottofondo drenante di ghiaia, dello spessore di cm.20. Sulle pareti laterali dei pozzetti verranno intestate, ad un'altezza di cm. 50 dal piano stradale, le tubazioni di protezione dei cavi.

I pozzetti di derivazione ai singoli pali avranno le dimensioni interne minime di cm. 40 x 40 x 70.

I pozzetti di smistamento e di derivazione ai singoli pali, nonché quelli sistemati in corrispondenza di attraversamenti stradali, avranno dimensioni interne di cm. 40x40x70 – 50x50x70 – 60x60x70, verranno posati su letto di ghiaia come sopra indicato e saranno corredati di chiusino in ghisa a norma UNI EN 124 e di classe carrabile C250.

### **Blocchi di fondazione**

Il blocco di fondazione sarà realizzato in conglomerato cementizio da 3,00 q.li di cemento tipo "325", mc. di dimensioni variabili. In sede di esecuzione del getto si dovrà provvedere alla formazione di:

- Foro per l'infissione del palo avente profondità variabile da 0,60 cm a 0,80 cm. sotto il piano stradale ed un diametro da cm. 20 a 40 a seconda delle dimensioni del palo;
- Canalizzazione per l'ingresso dei conduttori di alimentazione, costituito mediante uno spessore di tubo corrugato del diametro di 63 mm., attraversanti il blocco alla profondità e con inclinazione opportuna onde facilitare l'introduzione delle linee ed evitare ogni deterioramento dei cavi;
- Superfici lisce per il rapido allontanamento dell'acqua dalla base del palo. Per fissare definitivamente il palo, verrà usato materiale inerte di riempimento.

Le dimensioni saranno indicativamente le seguenti:

- Pali superiori a hft 4 m, fino a hft 7 m: dim. 70 x 70 x 80(h) cm
- Pali superiori a hft 7 m, fino a hft 11 m: dim. 90 x 90 x 100(h) cm
- Pali superiori a hft 11 m, fino a hft 12 m: dim. 110 x 110 x 100(h) cm

**Le dimensioni dei plinti sono state calcolate in base a quanto previsto dal DM 14/01/08.**

### **Apparecchi di illuminazione:**

Tutti gli apparecchi illuminanti di progetto, stradali e non, devono essere rispondenti alla L.R.-Lazio.

Gli apparecchi illuminanti saranno cablati con alimentatore elettronico con riduzione di flusso con profilo preimpostato.

L'alimentazione alla lampada dovrà essere gestita dall'alimentatore elettronico funzionante a 220Vac +/- 15%, rifasamento  $\cos\phi > 0,95$ ,

Gli apparecchi illuminanti devono essere provvisti di ottica ed avere le seguenti caratteristiche:

telaio portante in lega di alluminio pressofuso, coperchio in lega di alluminio pressofuso con apertura a cerniera e bloccaggio automatico, attacco a palo con inclinazione regolabile ed adattabile per installazione cimapalo e sbraccio regolabile per l'inclinazione con scala graduata compresa la mascherina di chiusura, verniciatura a polveri poliesteri, versione cut off, vano ottico almeno IP54 e vano reattore IP 44, fusibile di adeguato valore sulla linea di fase dell'alimentazione. Il fusibile rapido 5x20 ceramico, inserito a valle del sezionatore, sarà da 3,15A per potenze da 60W e 100W, 4A per potenze da 150 e 250W, 5A per potenze da 400W.

Alimentatore elettronico, cavetteria in gomma siliconica per la bassa tensione, cavetteria in gomma siliconica ed adeguato grado di isolamento per l'alimentazione alla lampada. Tutti gli apparecchi di illuminazione avranno il grado di protezione minimo:

Ottica CUT-OFF vetro piano vano ottico IP65 vano ausiliari IP23

Gli apparecchi di illuminazione saranno realizzati in Classe II.

## **Pali di sostegno:**

Risponderanno ai seguenti requisiti:

-avere le forme e le dimensioni indicate, per ogni tipo, nelle tavole di progetto esecutivo e nei particolari costruttivi;

-i pali, di forma conica o rastremata trafilati o laminati a caldo dovranno essere in acciaio calmato Fe 430 B UNI - EN 10125, aventi le seguenti caratteristiche:

- carico unitario di resistenza a trazione: 410/560 N/mm<sup>2</sup>;
- carico unitario di snervamento: 275 N/mm<sup>2</sup>;
- allungamento: 22%
- tolleranza sul diametro esterno:  $\pm 3\%$
- tolleranza dello spessore alla base  $\pm 0,3$  mm;
- tolleranza sulla lunghezza totale:  $\pm 50$  mm;
- tolleranza sulla rettilineità: 0,3% sulla lunghezza totale

- superfici interne ed esterne, protette contro la corrosione, mediante zincatura a caldo per immersione

## **Scavi**

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati nei disegni di progetto. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliasfalto munito di martello idraulico con vanghetta. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato con la vanghetta idraulica;

- esecuzione dello scavo in trincea, con le dimensioni indicate nel disegno;

- fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno, di tubazioni flessibili in materiale plastico a sezione circolare, con diametro esterno di 100 mm, per il passaggio dei cavi di energia;

- la posa delle tubazioni in plastica del diametro esterno di 100 mm verrà eseguita su letto di sabbia precedentemente posato sul fondo dello scavo.

- copertura di sabbia del cavidotto nello scavo prima di procedere al riempimento dello stesso;

- il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dal Direttore dei Lavori.

- trasporto alla discarica del materiale eccedente.

## Linee di alimentazione:

I cavi che saranno alloggiati nelle tubazioni interrate esterne saranno in conduttore di rame flessibile isolato in Gomma Etilpropilenica EPR con guaina protettiva avranno tensione nominale non inferiore a 0,6/1 kV identificati con la sigla FG7(O)R e saranno unipolari di sezione non inferiore a 6 mmq per le linee dorsali.

Per l'allacciamento degli apparecchi illuminanti, sostenuti da sostegni, alle linee in cavo interrato, si dovrà eseguire, in corrispondenza dei relativi pozzetti, una derivazione con cavo unipolare del tipo UNEL FG7R avente la sezione di 1 x 2,5 mmq. ad ogni corpo illuminante.

La scelta della sezione dei cavi è fatta in base alle tensioni di esercizio alla caduta di tensione massima ammessa, alle correnti di impiego  $I_b (= P / 1,73 \times (V \times \cos\phi))$  al tipo di posa ed alla portata così come previsto dalle tabelle CEI-UNEL 35026.

Tutti i cavi appartenenti ad uno stesso circuito seguiranno lo stesso percorso e saranno posati nello stesso tubo.

I conduttori di neutro e protezione sono identificati tramite il colore dell'isolante o tramite opportuna nomenclatura colorata nel seguente modo :

- Conduttore Neutro BLU CHIARO
- Conduttori di protezione ed equipotenziali GIALLO – VERDE.

In ogni caso le giunte dovranno essere rispondenti alle norme vigenti e risultare in classe di isolamento II

## Protezioni Elettriche

### 1. Protezione contro le sovracorrenti

I circuiti in uscita dal quadro esistente per l'Illuminazione Pubblica, saranno verificati per la dotazione di dispositivi idonei ad interrompere automaticamente l'alimentazione in caso di cortocircuito e/o sovraccarico:

La protezione contro i sovraccarichi sarà verificata in ottemperanza alle prescrizioni della Norma CEI 64-8, e precisamente:

- Gli interruttori automatici magnetotermici installati dovranno avere una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la sua portata nominale ( $I_z$ ) ed inoltre una corrente di funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ );
- In tutti i casi dovranno essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \lll I_n \lll I_z$$

$$I_f \lll 1,45 I_z$$

- La seconda delle due disuguaglianze sopraindicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle Norme CEI 23-3;
- Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno essere idonei ad interrompere le correnti di cortocircuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose;
- Gli interruttori dovranno avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Sarà tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore, a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione. Le caratteristiche dei due dispositivi saranno coordinate in modo che l'energia passante ( $I^2t$ ) lasciata passare dal dispositivo a monte risulti inferiore a quella sopportabile (senza danno) dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

## 2. Protezione contro i contatti diretti

Tale protezione sarà realizzata mediante:

- Isolamento delle parti attive;
- Utilizzo di barriere ed involucri idonei a garantire grado di protezione IP XXB (dito di prova) - IP XXD (filo di prova);
- Impedimento di accesso alle parti interne in tensione mediante involucri o barriere rimovibili solo con attrezzi o chiave.

## 3. Protezione contro i contatti indiretti

Trattandosi di sistema elettrico di tipo TT, alimentato a tensione di 380/220 Volt, la protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata mediante utilizzo di apparecchiature a doppio isolamento e cioè:

- Cavi a doppia guaina per posa interrata;
- Apparecchi illuminanti di Classe II.

Per tenere conto dell'eventuale abbattimento dei pali di sostegno degli apparecchi illuminanti, dovuti ad urti o fattori accidentali, e quindi della probabilità di lesione dell'isolamento del cavo, entro il quadro elettrico esiste per l'Illuminazione Pubblica, saranno comunque installati i dispositivi differenziali istantanei, idonei a consentire la protezione da eventuali contatti indiretti.

## Tubazioni di protezione delle linee in cavo interrato

Verrà usato un tubo flessibile rosso, doppia parete, marchio IMQ, avente diametro interno di 100 mm minimo e carico di rottura allo schiacciamento non inferiore a 200 kg/cmq. Le tubazioni verranno posate su letto di sabbia grigia dello spessore di cm. 10; sopra al tubo dovrà essere sistemato un altro strato di sabbia dello spessore di almeno cm. 10, lo spessore finale dovrà pertanto risultare di cm. 20 più il diametro del tubo.

## Armadio e Quadro Elettrico

L'armadio sarà del tipo Conchiglia di misura adeguata alle dimensioni dell'impianto, composto da più elementi stampati in SMC (vetroresina) assicurati ad incastro e/o con elementi di giunzione in lega di alluminio ed in 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 con malta di cemento o su blocco di fondazione predisposto.

Saranno provvisti di porte con cerniere interne e chiusura mediante serratura a chiave, di pannello in legno ignifugo per il fissaggio dei gruppi di misura ENEL da un lato, di telai porta-apparecchiature sui quali dovranno essere montati ed elettricamente connessi tutti le apparecchiature di sezionamento protezione e comando.

Tutte le linee in partenza dal quadro saranno contrassegnate in modo da essere facilmente individuabili. Le apparecchiature e le strumentazioni saranno raggruppate all'interno del quadro in modo logico, facilmente ispezionabili ed individuabili secondo la loro specifica funzione.

Gli interruttori di manovra e protezione inseriti nel quadro effettueranno l'apertura e la chiusura di tutti i poli del circuito compreso il conduttore neutro e ad esclusione del conduttore di protezione (PE) , in un'unica manovra.

Essi saranno del tipo modulare con comando a levetta fissati a scatto su guida profilata DIN e saranno del tipo automatici magnetotermici dovendo assolvere al compito di proteggere le condutture dai sovraccarichi e dai cortocircuiti.

I quadri elettrici saranno assemblati in conformità alle norme CEI 17/13-1 e CEI 23-51.

A portello aperto devono essere accessibili tutti gli interruttori di uso normale e mantenere un grado di protezione non inferiore a IP 20.

Sull'apparecchiatura, in posizione ben visibile, dovranno essere impresse, in forma chiare ed indelebile, le seguenti indicazioni:

- sigla o marchio del costruttore;
- anno di fabbricazione;
- tensione di alimentazione;
- potenza dell'apparecchiatura;
- tutte le targhette inerenti alla prescrizioni relative alle sicurezze o pericoli;
- marchio "CE".

Devono essere previste almeno le seguenti morsettiere:

- morsetti di ingresso per la linea trifase con neutro di alimentazione;
- morsetti di uscita per la linea principale trifase con neutro;
- morsetti predisposti per il collegamento al cavo pilota o all'interruttore crepuscolare;
- morsetti per comandi da postazione remota e per i segnali di allarme e funzionamento.

**Per l'ATI**



GRUPPO  
**HERA**  
HERA LUCE s.r.l.  
Amministratore Delegato  
Rag. W. Sirri

*[Handwritten signature]*