COMUNE DI ROVIGO
UFFICIO TECNICO LL.PP - SETTORE SUOLO

PUBBLICA ILLUMINAZIONE

PROGETTO

MANUTENZIONE ORDINARIA GLOBALE DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE NEL COMUNE DI ROVIGO. ANNO DI RIFERIMENTO 2023

IMPORTO COMPLESSIVO ***€ 240.000,00***

RELAZIONE TECNICA



Rovigo li 29.11.2022

IL RUP
GEOM. P. MASIERO

IL DIRIGENTE LL.PP.
DOTT. ING. MARZIA RIZZI

-

PREMESSA

Il progetto in esame riguarda la manutenzione ordinaria e, in parte, straordinaria della rete generale di pubblica illuminazione dislocata nell'intero territorio comunale, finalizzata, in particolar modo, alla sicurezza stradale intendendo la salvaguardia degli utenti stradali sia veicoli che ciclisti che pedoni.

In proposito si elencano voci di dettaglio relative al servizio:

***1* – Definizioni**

Adeguamento normativo di un impianto. L'insieme degli interventi minimali atti a mettere a norma l'impianto, rendendolo cioè perfettamente conforme alle prescrizioni normative vigenti, senza alterarne o modificarne in modo rilevante le sue caratteristiche morfologiche e funzionali. Ai sensi del presente CSA esso si divide in:

messa in sicurezza degli impianti: interventi che riguardano la protezione contro contatti diretti ed indiretti e le sovracorrenti (CEI 64-
8) ed il rispetto delle distanze di sicurezza, nonché la verifica della stabilità dei sostegni e di qualsiasi altro componente d'impianto che possa in qualsiasi modo provocare pericolo per la circolazione dei veicoli e delle persone sul territorio comunale;

adeguamento degli impianti alle leggi sull'inquinamento luminoso: interventi mirati al completo rispetto delle normative regionali/nazionali sul tema;

adeguamento normativo di un impianto: interventi mirati al rispetto di tutte le normative/leggi riguardanti gli impianti di pubblica illuminazione. Esso si applica per la realizzazione di nuovi impianti.

Alimentatore. Dispositivo usato con le lampade a scarica per stabilizzare la corrente nel tubo di scarica, ovvero per adeguare l'alimentazione di lampade a scarica alle caratteristiche della rete elettrica.

Apparecchiatura di regolazione della tensione. Complesso dei dispositivi destinati a fornire un valore prefissato di tensione indipendente dalle variazioni di rete per gli impianti in derivazione, che può avere anche funzione di regolazione del flusso luminoso emesso dalle lampade dell'impianto.

Apparecchiatura di telecontrollo. Complesso dei dispositivi che permettono di raccogliere informazioni ed evitare comandi a distanza per l'esercizio degli impianti, anche con funzioni diagnostiche.

Apparecchio di illuminazione. Apparecchio che distribuisce, filtra o trasforma la luce emessa da una o più lampade e che comprende tutti i componenti necessari al sostegno, al fissaggio e alla protezione delle lampade (ma non le lampade stesse) e, se necessario, i circuiti ausiliari e i loro collegamenti al circuito di alimentazione.

Braccio. Parte del sostegno al quale è fissato direttamente l'apparecchio di illuminazione. Il braccio può essere fissato ad un palo o ad una parete verticale.

Censimento. Raccolta informazioni relative alla consistenza e tipologia degli impianti di illuminazione pubblica.

Centro luminoso. Complesso costituito dall'apparecchio di illuminazione, dalla lampada in esso installata, dagli eventuali apparati ausiliari elettrici, anche se non incorporati, e da un eventuale braccio di caratteristiche e lunghezza variabili atto a sostenere e far sporgere l'apparecchio illuminante dal sostegno.

Efficienza luminosa di una lampada. Rapporto tra il flusso luminoso emesso e la potenza elettrica assorbita dalla sorgente. Ogni tipo di lampada ha una efficienza luminosa specifica. L'efficienza luminosa è una caratteristica importante delle lampade in quanto ad un aumento della stessa corrisponde un risparmio dei costi di energia consumata; l'unità di misura è il lumen per Watt (lm/W).

Flusso luminoso. Quantità di luce emessa dalla sorgente luminosa in un secondo; l'unità di misura è il lumen.

Gestione o esercizio degli impianti. Con questo termine s'intende sia la conduzione, sia il controllo degli impianti nei termini previsti dalle leggi vigenti, dai regolamenti in vigore, nonché dalle specifiche del presente capitolato.

Illuminamento. Quantità di luce che arriva sulla superficie dell'oggetto osservato (è il rapporto tra la quantità di flusso luminoso che incide su di una superficie e l'area della superficie stessa); un buon illuminamento è la condizione minima per consentire la visibilità dell'oggetto; l'unità di misura è il lux (lux = lm/mq).

Impianto di gruppo B. Impianto in derivazione con tensione nominale non superiore a 1000 V corrente alternata, e a 1500 V corrente continua.

Impianto di illuminazione pubblica. Complesso formato dalle linee di alimentazione, dai sostegni, dai centri luminosi e dalle apparecchiature destinato a realizzare l'illuminazione di aree esterne ad uso pubblico. L'impianto ha inizio dal punto di consegna dell'energia elettrica.
Impianto in derivazione. Impianto i cui centri luminosi sono derivati dalla linea di alimentazione e risultano in parallelo tra loro.
Impianto in serie. Impianto i cui centri luminosi sono connessi in serie tra loro attraverso la linea di alimentazione.
Impianto indipendente. Impianto nel quale i centri luminosi sono connessi ad una linea di alimentazione adibita soltanto ad un impianto medesimo.
Impianto promiscuo. Impianto di derivazione di gruppo B nel quale i centri luminosi sono connessi ad una linea di alimentazione utilizzata anche per i servizi diversi dall'illuminazione pubblica.
Inquinamento luminoso. Ogni forma di irradiazione di luce artificiale al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata e in particolar modo verso la volta celeste.
Intensità luminosa. Quantità di luce emessa in una data direzione dalla sorgente; l'unità di misura è la candela (cd = 1 lm/sr).
Interdistanza. Distanza tra due successivi centri luminosi di un impianto, misurata parallelamente all'asse longitudinale della strada.
Lampada a scarica. Lampada nella quale la luce è prodotta, direttamente o indirettamente, da una scarica elettrica attraverso un gas, un vapore di metallo o un amalgama di diversi gas o vapori.
Linea di alimentazione. Complesso delle condutture elettriche destinato all'alimentazione dei centri luminosi a partire dai morsetti di uscita dell'apparecchiatura di comando fino ai morsetti d'ingresso dei centri luminosi.
Luminanza. Intensità di luce che raggiunge l'occhio dall'oggetto; contrariamente all'illuminamento, la luminanza dipende dalla direzione in cui si guarda e dal tipo di superficie che rimanda o emette luce; l'unità di misura è il nit (nit = cd/mq).
Manutenzione ordinaria. L'esecuzione delle operazioni atte a garantire il corretto funzionamento di un impianto o di un suo componente e a mantenere lo stesso in condizioni di efficienza, fatta salva la normale usura e decadimento conseguenti al suo utilizzo e invecchiamento. Tali attività dovranno poter essere effettuate in loco con l'impiego di attrezzature e materiali di consumo di uso corrente o con strumenti ed attrezzature di corredo degli apparecchi, secondo le specifiche previste nei libretti d'uso e manutenzione degli apparecchi e componenti stessi. Sono compresi i soli ricambi specifici per i quali sia prevista la sostituzione periodica, quali lampade, accenditori, reattori, condensatori, fusibili, ecc.
Manutenzione programmata-preventiva. L'esecuzione di operazioni di manutenzione volte a mantenere un adeguato livello di funzionalità e il rispetto delle condizioni di funzionamento progettuali, garantendo al tempo stesso la massima continuità di funzionamento di un apparecchio o di un impianto, limitando il verificarsi di situazioni di guasto, nonché l'insieme degli interventi per
la sostituzione delle lampade e degli ausiliari elettrici in base alla loro durata di vita, compresa la pulizia degli apparecchi di illuminazione con esame a vista del loro stato di conservazione generale.
Manutenzione straordinaria. Tutti gli interventi non compresi nella manutenzione ordinaria e programmata, compresi gli interventi atti a ricondurre il funzionamento dell'impianto a quello previsto dai progetti e/o dalla normativa vigente, mediante il ricorso a mezzi, attrezzature, strumentazioni, riparazioni, ricambi di parti, ripristini, revisione e sostituzione di apparecchi e componenti dell'impianto.
Con questo termine si intendono quindi anche vere e proprie operazioni di sostituzione e rifacimento, e comunque tutte le operazioni attinenti alla "messa a norma" degli impianti stessi.
Mappatura. Planimetria riportante la posizione e la numerazione dei punti luce e dei punti di consegna.
Modulo di intervento per manutenzione straordinaria. Modulo di preventivo, autorizzazione e conferma esecuzione intervento di manutenzione straordinaria.
Modulo di Report Guasti. Modulo su cui l'appaltatore deve annotare tutti gli interventi di manutenzione effettuati. Tale modulo sarà da consegnare mensilmente all'ufficio tecnico entro 15 del mese successivo.
Pulizia. Azione meccanica o manuale di rimozione di sostanze depositate, fuoriuscite o prodotte dai componenti dell'impianto durante il loro funzionamento ed il loro smaltimento nei modi conformi alla legge.
Punto di consegna. E' il punto ove avviene la fornitura di energia elettrica da parte dell'Ente Distributore. Esso è normalmente posto all'interno di un quadro ove possono essere alloggiate anche le apparecchiature di comando e controllo dell'impianto di pubblica illuminazione e può o meno essere dotato di gruppo di misura dell'energia attiva e reattiva.
Punto luce. Grandezza convenzionale riferita ad una lampada e agli accessori dedicati all'esclusivo funzionamento dell'apparecchiatura che li ospita. Nel caso di apparecchi con più lampade si considera un punto luce ogni lampada.
Rendimento ottico di un apparecchio di illuminazione. Rapporto tra il flusso luminoso fornito dall'apparecchio illuminante e quello emesso dalla sorgente.

Risparmio energetico. Minor consumo di energia elettrica per l'erogazione del servizio di pubblica illuminazione, a parità di flusso luminoso emesso.
Sostegno. Supporto destinato a sostenere uno o più apparecchi di illuminazione, costituito da uno o più componenti: il palo, un eventuale braccio, una eventuale palina.
Tesata. Fune portante atta a reggere in sospensione uno o più apparecchi di illuminazione e i conduttori di alimentazione elettrica.
Verifica. Attività finalizzata al periodico riscontro della funzionalità di apparecchiature e impianti, o all'individuazione di anomalie occulte.

Verranno quindi particolarmente messe in opera tutte quelle operazioni che garantiranno, appunto, la sicurezza stradale quali, una maggior e più consona illuminazione della carreggiata stradale tramite la sostituzione di lampade spente o intermittenti o, qualora necessario, di corpi illuminanti obsoleti o tecnicamente superati con altri le cui caratteristiche siano di una migliore performance in ambito illuminotecnico e un consumo ridotto in termini di potenza elettrica assorbita.

Si interverrà laddove sia necessario mettere in sicurezza un impianto elettrico al fine di garantire l'incolumità generale e particolare di quella strada oggetto di anomalia

Particolare attenzione, infine, verrà rivolta ai guasti e fuori servizio che via via si verificano su impianti esistenti ove il servizio già è presente.

Le modalità tecniche per l'esecuzione degli interventi, di seguito descritti, sono conformi a quanto previsto dalle normative di Legge e dalle norme CEI vigenti, in conformità a quanto disposto dalla Legge 01/03/1968 N° 186 e dalla Legge 05/03/1990 N° 46 e successivo Regolamento di Attuazione D.P.R. 447 del 06/12/1991, DPR 462/01 e Dlgs 81/08.
In particolare sono state tenute in considerazione le seguenti norme:
- Norma CEI 64-8 Edizione corrente
"Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua"
- Norma CEI 17-13/1 Fascicolo 2463 E - FEBBRAIO 1995
"Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)"
- Legge 3 agosto 2007,n. 123 "Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia."
- Decreto legislativo 9 aprile 2008 , n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro."
- Norma UNI 11248/2007 EN 13201
"Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche".
- L.R.07.8.2009 n. 17.
"Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici".
- Codice della strada.

CARATTERISTICHE DEI QUADRI ED ACCESSORI

Su tale categoria di lavori si opererà prevalentemente nei sottoquadri modulari interni attraverso una verifica dei medesimi, la sostituzione di parti che risultassero danneggiate o la cui funzionalità fosse compromessa. Si farà una verifica degli interruttori modulari e si utilizzeranno serie di magnetotermici e magnetotermici differenziali costruttivamente conformi alle norme CEI 23-3 IV^{A} edizione, con l'avvertenza che gli interruttori differenziali dovranno essere del tipo adatto ad intervenire in presenza di correnti pulsanti e di componenti continue cioè in Classe A.
Tutte le apparecchiature modulari saranno atte al montaggio su guida DIN normalizzata ed avranno potere di interruzione idoneo alla situazione.
La soglia di intervento istantanea degli interruttori differenziali posti a protezione delle linee terminali sarà sempre pari a 300 mA e la protezione differenziale sarà realizzata su tutte le linee in maniera tale da garantire una selettività orizzontale molto efficiente al fine di ridurre al minimo i disservizi.
Il quadri dovranno essere completi delle certificazioni attestanti la conformità alle normative vigenti comprese le norme CEI 17-13/1.

2) CARATTERISTICHE DEI PALI E DELLE ARMATURE

I pali saranno del tipo conico a sezione circolare realizzati in lamiera di acciaio lavorata a freddo con successiva saldatura longitudinale ad arco sommerso.
Le caratteristiche del palo saranno conformi alla situazione d'intervento che si presenterà al momento della necessità, comunque con caratteristiche costanti di diametro alla sommità 60 mm, spessore della lamiera 4 mm.
I pali saranno inoltre completi delle seguenti lavorazioni:

- foro per entrata cavi
- bullone e dado di messa a terra

La parte interrata dei pali dovrà avere lunghezza non inferiore a 50 cm per pali fino a 6m di altezza, e a 80 cm per i pali fino a 9 m e 100 cm per altezze superiori. Gli stessi saranno sigillati negli appositi fori con sabbia bagnata fino a 5 cm dalla superficie dei plinti e poi con malta cementizia.
Gli incastri saranno ulteriormente protetti con collare di cemento alto 10-15 cm.
I plinti di fondazione dei pali saranno gettati in opera entro scavo predisposto con calcestruzzo cementizio dosato a q.li 2.50 di cemento 325 per metro cubo ed avranno dimensioni adeguate al palo che dovranno sostenere.
All'interno dei plinti dovranno essere ricavati i pozzetti per la derivazione delle linee aventi dimensioni di 40x40×80 cm .
I pali dovranno essere certificati dal costruttore in base alle prove secondo le Norme UNI-EN 40/8 per quanto riguarda la flessibilità, che dovrà essere tale da evitare fenomeni di oscillazioni risonanti e svitamento dei corpi illuminanti. Per i pali di acciaio le sollecitazioni massime ammissibili, agli effetti della rottura all'incastro (od in corrispondenza della finestrella) non devono superare i valori dalle Norma UNI 10011-83.

Le armature monteranno in genere lampade LED O SAP con potenze diverse e saranno di tipo stradale, o artistico o di arredo urbano, comunque adatte sia all'installazione a testa palo sia su pali a sbraccio.

Le armature tipo SAP avranno preferibilmente ottica regolabile mediante possibilità di regolazione del portalampada, riflettore in alluminio con grado di purezza non inferiore a 99.85% e gruppo di alimentazione cablato e rifasato in classe di isolamento II con sezionatore di linea.
La scelta delle lampade SAP é motivata essenzialmente dalle seguenti considerazioni, che ne dimostrano la validità rispetto alle più comuni lampade a vapori di mercurio notoriamente meno costose:

- **elevatissima efficienza luminosa**, variabile tra 80-100 lm/W
- **lunga durata della vita media**, 12.000-15.000 ore se lampade al Sodio alta pressione, se lampade con tipologia LED funzionalità garantita 5 anni;
- **buona penetrazione del flusso luminoso nella nebbia**
- **buona acuità visiva consentita con accettabile resa cromatica**
- **riaccensione immediata a lampade calde.**

Le armature a LED saranno scelte di volta in volta a seconda della situazione e luogo di installazione, mentre, per le esistenti, si provvederà, qualora necessario, alla loro manutenzione generale.

3) CARATTERISTICHE DELLE LINEE

Le linee saranno costituite da conduttori unipolari isolati in gomma butilica etilenpropilenica di qualità G16 con guaina esterna in P.V.C. qualità RZ - grado di isolamento 4 posati all'interno di cavidotti appositamente realizzati.
Per la posa dei cavidotti verranno predisposti degli scavi con andamento rettilineo di larghezza pari a 40 cm e con una profondità di 70 cm .
I cavidotti saranno costituiti da una linea di tubazioni in pvc con diametro di 80 mm e spessore di 3 mm che verrà allettata su di uno strato di sabbia avente uno spessore di 10 cm e parimenti rinfiancata e ricoperta di sabbia affinché sia evitata ogni possibilità di danno da parte dei corpi solidi adiacenti per compressione.
I tratti di cavidotto dovranno essere rettilinei e fare capo a dei pozzetti di estremità in calcestruzzo armato e vibrato che saranno dotati di chiusino in ghisa del tipo carreggiabile da 40x40 cm.
Questi pozzetti potranno essere sia quelli ricavati nei plinti di fondazione dei pali sia pozzetti posati appositamente per permettere l'uscita delle dorsali dai quadri elettrici o il collegamento delle stesse ai rami derivati.
Particolare cura si avrà nel realizzare l'innesto delle tubazioni nei pozzetti che dovranno essere sigillati con malta di cemento.
All'interno dello scavo contente i cavidotti verrà posata della corda di acciaio zincato da 50 mm^2, Ø 8 mm., direttamente interrata sotto il letto di sabbia delle tubazioni che costituirà sia il dispersore di terra sia il conduttore di protezione da cui derivare la messa a terra dei pali.
Da questa corda di acciaio verranno derivati i conduttori equipotenziali e di protezione che saranno realizzati con conduttori N07V-K.
Le derivazioni alle singole armature saranno eseguite dove possibile secondo il principio dell'alimentazione singola per ogni punto luce, oppure tramite giunzioni con connettori di rame e nastro autoagglomerante e apposita resina.

Per quanto riguarda il dettaglio economico globale dell'intervento si rimanda alla tavola relativa al quadro economico dell'opera.