



25039 Travagliato (BS)
Piazzale Libertà, 2 | 25039 (BS) | Italia
Tel. 030 661961
PEC: protocollo@pec.comune.travagliato.bs.it
Partita IVA e codice fiscale. 00293540175

**Progetto per l'impianto di illuminazione pubblica e predisposizione
impianto ricarica veicoli elettrici presso il nuovo parcheggio sito in Via
Vittorio Emanuele II a Travagliato.**

Studio Tecnico di Elettrotecnica Perito Industriale Marco Cornali
Via Ercoliani, 26 - 25125 BRESCIA BS

Tel. 030 3548899
Cell. 393 3548899
Fax 030 3548858
e-mail info@cornali.net
web www.cornali.net

Iscritto al Collegio dei Periti Industriali e Periti Industriali Laureati della Provincia di Brescia al n° 968

Pratica: **24 211**

Indice documenti	Titolo documento	Revisione	Data
PDE_REL_GEN	1 - Progetto Definitivo – Esecutivo Relazione Generale e Relazione Tecnica Specialistica	00	28.06.2019

PDE_REL_TEC : Relazione Tecnica e Relazione Specialistica

INDICE

- 1 OGGETTO DELL'APPALTO
- 2 DATI DEL SISTEMA ELETTRICO
- 3 RIFERIMENTI A NORME E LEGGI
- 4 CONSEGNA – TRACCIAMENTI – ORDINE ESECUZIONE LAVORI
- 5 MATERIALI
- 6 NORME PER LA MISURAZIONE E CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI
- 7 CAVIDOTTI – POZZETTI – FONDAZIONI - PALI
- 8 LINEE
- 9 CASSETTE – GIUNZIONI – GUAINE ISOLANTI
- 10 APPARECCHI ILLUMINANTI
- 11 GRUPPO DI MISURA CON ORGANI DI PROTEZIONE E COMANDO
- 12 IMPIANTO DI TERRA
- 13 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRECTI
- 14 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI E I CORTO CIRCUITI

1 OGGETTO DELL'APPALTO

Il presente capitolato si riferisce alla fornitura e posa in opera di tutti i materiali ed apparecchi relativi alla realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica e delle predisposizioni degli impianti per la ricarica dei veicoli elettrici del nuovo parcheggio di Via Vittorio Emanuele II nel comune di Travagliato (BS).

Fanno parte del presente appalto la fornitura e la posa in opera delle seguenti tipologie e parti di impianto :

- apparecchi illuminanti e pali in acciaio;
- linee di alimentazione;
- predisposizione per futura installazione della colonnina di ricarica veicoli elettrici;
- impianto di terra per la futura installazione della colonnina di ricarica veicoli elettrici o di impianti FM

La forma, le dimensioni e gli elementi costruttivi degli impianti risultano dai disegni e dai particolari allegati al presente elaborato.

Negli articoli seguenti sono specificate le modalità e le caratteristiche tecniche secondo le quali l'Appaltatore è impegnato ad eseguire le opere e a condurre i lavori.

2 DATI DEL SISTEMA ELETTRICO

Le caratteristiche elettriche degli impianti derivati da quadri di alimentazione già esistenti saranno se seguenti.

- Illuminazione pubblica:
 - sistema a corrente alternata trifase con neutro;
 - tensione nominale concatenata di alimentazione 400 V (sistema di I^a categoria);
 - frequenza 50 Hz;
 - sistema di distribuzione, modo di collegamento a terra del neutro e delle masse sistema TT;
 - incremento della potenza sulla dorsale esistente di via Vittorio Emanuele II 1,2 kW

3 RIFERIMENTI A NORME E LEGGI

Gli impianti suddetti saranno eseguiti secondo le prescrizioni tecniche generali, in particolare:

- Legge n° 186 del 1 marzo 1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni di impianti elettrici ed elettronici a regola d'arte";
- Decreto del 22 gennaio 2008 n° 37 "Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" e successive modifiche ed integrazioni;
- Decreto Legislativo del 9 aprile 2008 n° 81 "Testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro" e successive integrazioni;
- Direttiva 2014/30/UE "concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica (rifusione)" recepita con D.L. n° 80 del 18/05/2016 e successive modifiche ed integrazioni;
- Direttiva 2014/35/UE "Direttiva Bassa Tensione - Marcatura CE del materiale elettrico" recepita con D.L. n° 86 del 19/05/2016 e successive modifiche ed integrazioni;
- Norma CEI 64-8 – 7a edizione "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua" e successive varianti;
- Norma CEI 64-7 "Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari"
- Norma UNI-EN 40 "Pali per illuminazione"
- Norma UNI 10819 "Impianti di illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso"
- Norma UNI EN 13201-2 "Illuminazione stradale – requisiti prestazionali"
- Legge regionale 17/00 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso" e s.m.i.
- Delibera regionale 7/6162/2001 "Criteri di applicazione della l.r. 17/2000" e successivi aggiornamenti
- Raccomandazione AIDI – Associazione Italiana di Illuminazione
- Norma CEI 23-51 "Quadri elettrici";
- Norma CEI 17-113 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Regole generali;

- Norma CEI 17-114 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 2: Quadri di potenza;
- Norma CEI 20-107 "Cavi elettrici – Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U)";
- Norma CEI 0-21 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- Norma CEI 64-8/7 V2 sezione 714 "Impianti di illuminazione situati all'aperto";

L'impianto sarà altresì realizzato in osservanza a tutte le altre norme, anche se non menzionate, inerenti l'esecuzione degli impianti elettrici e in ottemperanza a nuove norme e/o varianti entrate in vigore prima dell'ultimazione e la consegna degli impianti, nonché tutte le prescrizioni e raccomandazioni degli enti preposti al controllo ed alla verifica degli impianti stessi (Istituto Nazionale Infortuni sul Lavoro, Azienda Sanitaria Locale, Vigili del Fuoco) e alle prescrizioni e raccomandazioni degli enti erogatori dei servizi (aziende erogatrici energia elettrica e aziende servizi telecomunicazione).

La rispondenza degli impianti alle Norme sopra citate è intesa nel senso più restrittivo e cioè non solo la realizzazione dovrà essere rispondente alle Norme ma anche ogni singolo componente dell'impianto stesso.

Tutti gli impianti dovranno essere dati in opera perfettamente funzionanti, rispondenti alle finalità richieste e sicuri nell'esercizio.

4 CONSEGNA – TRACCIAMENTI – ORDINE ESECUZIONE LAVORI

Dopo la consegna dei lavori, di cui sarà redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti, l'Appaltatore dovrà eseguire a proprie spese, secondo le norme che saranno impartite dalla Direzione Lavori, i tracciamenti necessari per la posa dei conduttori, dei pali, degli apparecchi di illuminazione e delle apparecchiature oggetto dell'appalto.

L'Appaltatore sarà tenuto a correggere ed a rifare a proprie spese quanto, in seguito ad alterazioni od arbitrarie variazioni di tracciato, la Direzione Lavori ritenesse inaccettabile.

In merito all'ordine di esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni della Direzione Lavori senza che per ciò possa pretendere compensi straordinari, sollevare eccezioni od invocare tali prescrizioni a scarico di proprie responsabilità.

Non potrà richiedere indennizzi o compensi neppure per le eventuali parziali sospensioni che, per ragioni tecniche od organizzative, gli venissero ordinate.

5 MATERIALI

I materiali che l'Appaltatore impiegherà nei lavori oggetto dell'appalto dovranno presentare caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi e ai regolamenti ufficiali vigenti in materia o, in mancanza di tali leggi e regolamenti, dalle "Norme" di uno degli Enti Normatori di un paese della Comunità Europea, dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e dal presente Capitolato; in ogni caso essi dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio. In particolare gli apparecchi di illuminazione dovranno soddisfare le richieste della Legge regionale (Regione Lombardia) 31/15 "Misure di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento luminoso".

L'Appaltatore potrà provvedere all'approvvigionamento dei materiali da fornitori di propria convenienza, salvo eventuali diverse prescrizioni indicate nel Capitolato o dalla Direzione Lavori, purché i materiali stessi corrispondano ai requisiti richiesti.

L'Appaltatore notificherà però in tempo utile la provenienza dei materiali stessi alla Direzione Lavori, la quale avrà la facoltà di escludere le provenienze che non ritenesse di proprio gradimento. Tutti i materiali dovranno, in ogni caso, essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame della Direzione Lavori, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili.

Il personale della Direzione Lavori è autorizzato ad effettuare in qualsiasi momento gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove e controlli.

Se la Direzione Lavori, a proprio esclusivo giudizio, rifiuterà il consenso per l'impiego di qualche partita di materiale già approvvigionata dall'Appaltatore, quest'ultimo dovrà allontanare subito dal cantiere la partita scartata e provvedere alla sua sostituzione con altra di gradimento della Direzione Lavori, nel più breve tempo possibile e senza avanzare pretese e compensi od indennizzi. La Direzione Lavori provvederà direttamente, a spese dell'Appaltatore, alla rimozione di tali partite qualora lo stesso non vi abbia provveduto in tempo utile.

L'accettazione dei materiali da parte della Direzione lavori non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per la buona riuscita degli impianti.

6 NORME PER LA MISURAZIONE E CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Tutte le opere comprese nell'appalto saranno compensate secondo le modalità di rendicontazione della tipologia di appalto. In nessun caso e per nessun motivo la Direzione Lavori tollererà per le singole opere dimensioni o portate inferiori a quelle prescritte e, qualora se ne riscontrassero, esse saranno motivo di rifacimento. In via subordinata, a proprio giudizio, la Direzione Lavori potrà accettare le opere stesse, detraendo il relativo importo dalla liquidazione finale.

7 CAVIDOTTI – POZZETTI – FONDAZIONI - PALI

a) Cavidotti

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 tagliafalfo 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 rigide in materiale plastico a sezione circolare, con diametro esterno non inferiore a 100 mm, peso 730 g/m, per il passaggio dei cavi di energia;
- la posa delle tubazioni in plastica del diametro esterno non inferiore a 100 mm verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a uno od a due impronte per tubi del diametro di 110 mm. Detti elementi saranno posati ad un'interdistanza massima di 1,5 m, affine di garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglobamento della stessa nel cassonetto di calcestruzzo;
- formazione di cassonetto in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente lisciato in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;
- il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dai tecnici comunali e dalla Direzione Lavoro. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dai termine del getto di calcestruzzo; trasporto alla discarica del materiale eccedente.

Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.

Durante le ore notturne la segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale, dovrà essere di tipo luminoso a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare. Nessuna giustificazione potrà essere addotta dall'Appaltatore per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte anche se causato da precipitazioni meteoriche. Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) dovranno riportare il nome della Ditta appaltatrice dei lavori, il suo indirizzo e numero telefonico. L'inadempienza delle prescrizioni sopra indicate può determinare sia la sospensione dei lavori, sia la risoluzione del contratto qualora l'Appaltatore risulti recidivo per fatti analoghi già accaduti nel presente appalto od anche in appalti precedenti.

Il reinterro di tutti gli scavi per cavidotti e pozzetti dopo l'esecuzione dei getti è implicitamente compensata con il prezzo dell'opera. Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.

b) Pozzetti con chiusino in ghisa

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché l'ubicazione, indicate nei disegni allegati. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
- formazione di platea in calcestruzzo dosata a 200 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua;
- formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni e malta di cemento,
- conglobamento nella muratura di mattoni, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto; sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;
- formazione, all'interno dei pozzetti, di rinzafo in malta di cemento grossolanamente lisciata;
- fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, completo di telaio, per traffico incontrollato, luce netta 40 x 40cm, peso ca. 90 kg, con scritta "Illuminazione Pubblica" sul coperchio;
- riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati; trasporto alla discarica del materiale eccedente.

E' consentito in alternativa, e compensata con lo stesso prezzo, l'esecuzione in calcestruzzo delle pareti laterali dei pozzetti interrati con chiusino in ghisa. Lo spessore delle pareti e le modalità di esecuzione dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori.

c) Pozzetto prefabbricato interrato

E' previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio rimovibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.

Con il prezzo a corpo sono compensati, oltre allo scavo, anche il trasporto a piè d'opera, il tratto di tubazione in plastica interessato dalla parete del manufatto, il riempimento dello scavo con ghiaia naturale costipata, nonché il trasporto alla discarica del materiale scavato ed il ripristino del suolo pubblico.

d) Blocchi di fondazione dei pali

Il dimensionamento e le caratteristiche dei plinti di fondazione dei pali (in opera o prefabbricati) dovranno essere determinate in base al tipo di palo e alla zona di installazione in accordo con quanto previsto dal costruttore del palo.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione della scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
- formazione del blocco in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto;
- esecuzione della nicchia per l'incastro del palo, con l'impiego di cassaforma;
- fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in plastica del diametro esterno di 63 mm per il passaggio dei cavi;
- riempimento eventuale dello scavo con materiale di risulta o con ghiaia naturale accuratamente costipata; trasporto alla discarica del materiale eccedente;
- sistemazione del cordolo in pietra eventualmente rimosso.

L'eventuale rimozione dei cordoli del marciapiede è compreso nell'esecuzione dello scavo del blocco. Per tutte le opere elencate nel presente articolo è previsto dall'appalto il ripristino del suolo pubblico.

Il dimensionamento maggiore dei blocchi di fondazione rispetto alle misure indicate in progetto non darà luogo a nessun ulteriore compenso.

e) Pali di sostegno

I pali per illuminazione pubblica devono essere conformi alle norme UNI-EN 40.

E' previsto l'impiego di pali d'acciaio di qualità almeno pari a quello Fe 360 grado B o migliore, secondo norma CNR UNI 7070/82, a sezione circolare e forma conica (forma A2 - norma UNI-EN 40/2) saldati longitudinalmente secondo norma CNR-UNI 10011/85.

Tutte le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi sono indicati nel disegno allegato e nella voce di computo.

Nei pali dovrà essere praticata una sola apertura avente le seguenti caratteristiche:

- un foro ad asola per il passaggio dei conduttori, posizionato al di sotto del livello del suolo;
- un foro ad asola per l'alloggiamento della morsettiera di collegamento con la nuova dorsale e la protezione con fusibili del corpo illuminante sulla sommità del palo.

Per la protezione di tutte le parti in acciaio (pali, guida d'attacco e codoli) è richiesta la zincatura a caldo secondo la Norma CEI 7-6 (1968) e la verniciatura con la colorazione indicata nel computo metrico.

Il percorso dei cavi nei blocchi (plinto) e nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiera di connessione, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante diametro 63 mm, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi (plinto) di fondazione medesimi, come da disegni "particolari". Per il sostegno degli apparecchi di illuminazione su mensola od a cima-palo dovranno essere impiegati bracci in acciaio o codoli zincati a caldo secondo Norma UNI-EN 40/4 ed aventi le caratteristiche dimensionali indicate nei disegni "particolari".

8 LINEE

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera dei cavi relativi al circuito di alimentazione di energia.

Sono previsti cavi per energia elettrica identificati dalle seguenti sigle di designazione:

- cavi FG16R16 2x(1x6) mm² per collegamento con la dorsale esistente di illuminazione pubblica cavi
- FG16OR16 2x2,5 mm² per gli stacchi dalla dorsale fino agli apparecchi luminosi

Tutti i cavi saranno rispondenti alla Norma CEI 20-107 e varianti.

L'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni, salvo eventuali diverse prescrizioni della Direzione Lavori.

I cavi multipolari avranno le guaine isolanti interne colorate in modo da individuare la fase relativa. Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro dovrà apparire esternamente sulla guaina protettiva. E' consentiva l'apposizione di fascette distintive o guaine termorestringenti ai capi del cavo, colorate in modo diverso (marrone fase L1 - bianco fase L2 - verde fase L3 - blu chiaro neutro).

La fornitura e la posa in opera del nastro adesivo di distinzione o guaine termorestringenti si intendono compresi nell'esecuzione.

Nella formulazione del prezzo delle voci è stato tenuto conto, tra l'altro, anche degli oneri dovuti all'uso dei mezzi d'opera e delle attrezzature.

9 CASSETTE – GIUNZIONI – GUAINE ISOLANTI

Le derivazioni su cavo unipolare, è prevista la realizzazione in entra-esce tramite i contatti della morsettiera posizionata nell'asola esterna alla base del palo tipo Conchiglia MVV o MVY o similare. Dette morsettiere saranno protette dal coperchio verniciato tipo Conchiglia SMW o SMY o similare.

Come detto, tutti i conduttori infilati entro i pali, saranno ulteriormente protetti, agli effetti del doppio isolamento, da una guaina isolante di diametro adeguato; tale guaina dovrà avere rigidità dielettrica 10 kV/mm; il tipo di guaina isolante dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei Lavori.

10

APPARECCHI ILLUMINANTI

Tutti gli apparecchi di illuminazione devono avere il grado di protezione minimo IP66:

In ottemperanza alla Norma CEI 34-21 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, i quali pertanto dovranno essere forniti e dotati completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati. Detti componenti dovranno essere conformi alle Norme CEI di riferimento.

Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro e indelebile, ed in posizione che siano visibili durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3 - Marcatura della Norma CEI 34-21.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno altresì soddisfare i requisiti richiesti dalla Legge Regionale 27 Marzo 2000 - N. 17 della Regione Lombardia in tema di: "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso" e successivi aggiornamenti.

In particolare i corpi illuminanti posti in opera dovranno avere un'emissione nell'emisfero superiore non superiore allo 0 % (zero %) del flusso totale emesso.

I produttori devono quindi rilasciare la dichiarazione di conformità alla LR 17/00 e successive modifiche ed aggiornamenti come la LR 31/15, le loro apparecchiature e devono inoltre allegare, le raccomandazioni di uso corretto.

La documentazione tecnica dovrà comprendere la misurazione fotometrica dell'apparecchio, effettuata secondo le norme in vigore, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo che sotto forma di file standard in formato "Eulumdat".

Tale documentazione dovrà specificare tra l'altro:

- Temperatura ambiente durante la misurazione;
- Tensione e frequenza di alimentazione della lampada;
- Norma di riferimento utilizzata per la misurazione;
- Identificazione del laboratorio di misura;
- Specifica della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova;
- Nome del responsabile tecnico di laboratorio;
- Connetta posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- Tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e classe di precisione.
- Questi dati devono essere accompagnati da una dichiarazione sottoscritta dal responsabile tecnico di laboratorio che
- attesti la veridicità della misura.

Gli apparecchi devono inoltre essere forniti della seguente ulteriore documentazione:

- angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale a cui deve essere montato l'apparecchio in modo da soddisfare i requisiti della Legge regionale 17/2000 e successive modifiche ed aggiornamenti. In genere l'inclinazione deve essere nulla (vetro di protezione parallelo al terreno).
- diagramma di illuminamento orizzontale (curve isolux) riferite a 1.000 lumen
- diagramma del fattore di utilizzazione
- classificazione dell'apparecchio agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° (88°) ed a 80° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

Il tipo di apparecchio di illuminazione da installare, nell'ipotesi che non sia già stato definito nel disegno dei particolari, dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei Lavori.

L'Appaltatore provvederà pertanto all'approvvigionamento, al trasporto, all'immagazzinamento temporaneo, al trasporto a piè d'opera, al montaggio su paio o braccio o testata, all'esecuzione dei collegamenti elettrici, alle prove di funzionamento degli apparecchi di illuminazione con le caratteristiche definite in precedenza.

La rispondenza alla Legge 17/2000 e successive modifiche ed aggiornamenti, della Regione Lombardia e al complesso delle norme di cui sopra dovrà essere certificato con la consegna al Direttore dei Lavori della dichiarazione di conformità alle normative stesse rilasciata dal costruttore degli apparecchi di illuminazione, ai sensi della Direttiva 2014/35/UE "Direttiva Bassa Tensione - Marcatura CE del materiale elettrico" recepita con D.L. n° 86 del 19/05/2016 e successive modifiche ed integrazioni, oppure tramite l'accertamento dell'esistenza del Marchio di Conformità apposto sugli apparecchi stessi, ovvero dal rilascio dell'attestato di conformità ai sensi della già citata Legge 17/2000 o successive integrazioni ed aggiornamenti.

11 ORGANI DI PROTEZIONE E COMANDO

L'impianto di illuminazione pubblica di Via Vittorio Emanuele II a Travagliato è sotteso al quadro elettrico di protezione, comando e regolazione ubicato sull'angolo tra Piazza Cavour e via Andrea Mai.

La protezione che alimenta la dorsale di illuminazione pubblica di Via Vittorio Emanuele II è denominata "Via Chiesa, Via Roma, Via Vittorio Emanuele II" ed è costituita da un interruttore automatico magnetotermico da 4x25 A 6 kA, il quadro di protezione, comando e regolazione è dotato di altre tre protezioni per altrettante strade.

La distribuzione dal quadro elettrico fino a via Vittorio Emanuele II è realizzata prevalentemente entro cavidotti interrati.

L'impianto di illuminazione pubblica del parcheggio e delle aree pedonali adiacenti sarà derivato dalla citata dorsale già presente su via Vittorio Emanuele II.

La misura effettuata con la pinza amperometrica in fase di accensione (riscaldamento delle lampade a vapori di sodio attualmente presenti) ha dato valori per ognuna delle fasi non superiori a 7 A, il carico previsto per l'ampliamento prevede un incremento di 1400 W circa che saranno caricati su una singola fase che passerà dagli attuali 7 A a 13 A.

12 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto prevede, la realizzazione di un impianto di messa a terra disponibile per il futuro impianto di ricarica veicoli elettrici.

I dispersori saranno del tipo in tondo in acciaio ramato, posati entro appositi pozzetti di ispezione di tipo carreggiabile; tutti i dispersori dovranno essere collegati fra di loro tramite una corda nuda di rame da 25 mm² posata in intimo contatto col terreno (al di fuori dei cavidotti).

Sia i dispersori verticali, che i pozzetti di ispezione dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione dei Lavori.

13 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI

La protezione contro i contatti diretti sarà ottenuta ponendo tutte le parti attive in involucri (corpi illuminanti, morsettiere, derivazioni, ecc.) o dietro barriere con grado di protezione minimo IP44B; nel caso di superfici superiori orizzontali il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IPXXD.

Le parti attive quali i cavi dovranno essere completamente ricoperte con un isolamento in grado di resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali potranno essere soggette durante l'esercizio.

Dovranno essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi in tensione.

La protezione contro i contatti indiretti sarà ottenuta utilizzando componenti elettrici di classe II (doppio isolamento o rinforzato ed isolamento completo per i quadri).

L'impianto di messa a terra è predisposto per il futuro impianto di ricarica veicoli elettrici.

14 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI E I CORTO CIRCUITI

Tutti i circuiti saranno protetti dai sovraccarichi e dai corto circuiti mediante interruttori automatici magnetotermici i quali avranno adeguata portata, potere d'interruzione e caratteristica d'intervento.

In particolare la corrente nominale I_n dell'interruttore dovrà essere compresa fra la corrente d'impiego I_b e la portata nominale del cavo I_z , inoltre la corrente di funzionamento dell'interruttore I_f dovrà essere minore o uguale a 1.45 volte la portata nominale I_z del cavo.

Per quanto riguarda la protezione da corto circuiti gli interruttori dovranno possedere un potere d'interruzione in grado di interrompere la massima corrente di corto circuito che si può verificare a valle dell'interruttore stesso. Sarà verificato che, in caso di corto circuito (massima e minima corrente), l'interruttore lasci passare un'energia specifica passante I^2t (integrale di Joule) inferiore a quella sopportabile dal cavo.

Come già accennato la protezione della dorsale è costituita da un interruttore magnetotermico da 4x25 A.

Per ogni derivazione nella portella dei pali è prevista una morsettiera di protezione con fusibili da 4 A.

In fede
perito industriale elettrotecnico
Marco Cornali