

- COMUNE DI SAN FRANCESCO AL CAMPO -

**LAVORI DI REALIZZAZIONE ROTATORIA
ALL'INTERSEZIONE TRA LA S.P. 13 (VIA TORINO) E
LA S.P. 720 (VIA LOMBARDORE) NEL COMUNE DI SAN
FRANCESCO AL CAMPO – BORGATA CENTRO**

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

REV.	DESCRIZIONE-CONTENUTO	DATA	REDATTO	VERIFICATO
0	1° emissione	NOV. 2018	AT	OC

<p><u>IL PROGETTISTA:</u></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> ARCH. Jr. CASTELLETTI O. <i>Città Metropolitana di Torino</i></p> <p><u>IL PROGETTISTA IMPIANTO I.P.:</u></p> <p><input checked="" type="checkbox"/>  STUDIO ELETTRATECNICO P.I. TORELLI s.s.</p>	<p><u>NOME FILE:</u></p> <p> </p> <p><u>CODICE ID. STRADA:</u></p> <p>S.P. 13/ S.P.720</p> <p><u>CODICE ID. COMMESSA:</u></p> <p>1803A</p>
<p> Servizio Assistenza Tecnica Enti Locali</p> <p>PROGETTO REDATTO dalla CITTA' METROPOLITANA DI TORINO</p> <p><u>visto: IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO</u></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ing. Massimo VETTORETTI <i>Città Metropolitana di Torino</i></p>	<p><u>CODICE ID. OGGETTO:</u></p> <p>1803A_E_12_E</p>
<p><u>IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:</u></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> ARCH. V. POLZELLA <i>Comune di SAN FRANCESCO AL CAMPO</i></p>	<p><u>SCALA:</u></p> <p>VARIE</p>
<p><u>OGGETTO:</u></p> <p>IMPIANTO ILLUMINAZIONE – CAPITOLATO DESCRITTIVO TECNICO</p>	<p><u>TAVOLA N°:</u></p> <p>E.12</p>



SOMMARIO

CAPO 1 - GENERALITA'	2
Art. 1 - Oggetto dell'appalto	2
Art. 2 - Descrizione dei lavori	2
Art. 3 - Osservanza del disciplinare descrittivo e delle disposizioni di legge	2
Art. 4 - Variazioni delle opere progettate	2
CAPO 2 - MODO DI ESECUZIONE E ORDINE DEI LAVORI	4
Art. 5 - Norme generali	4
Art. 6 - Rilievi e tracciamenti	4
Art. 7 - Scavi e rinterri in genere	4
Art. 8 - Canalizzazioni per illuminazione pubblica	5
CAPO 3 - QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DELLE OPERE	6
Art. 9 - Finalità delle prescrizioni tecniche	6
Art. 10 - Prescrizioni tecniche generali	6
Art. 11 - Qualità e provenienza dei materiali	6
Art. 12 - Tubazioni e cassette in materiale plastico	7
❖ Tubo portacavi rigido isolante per filettatura metrica.	7
❖ Tubo Portacavi Flessibile con Anima di Rinforzo Isolante	7
❖ Tubo Portacavi Rigido Isolante di Tipo Pesante	7
❖ Cassetta di Derivazione in Resina, da Parete	7
Art. 13 - Morsetto isolato per derivazioni, tipo volante	8
Art. 14 - Linee di alimentazione	8
❖ Cassette - Giunzioni - Derivazioni - Guaine isolanti	8
❖ Distanze di rispetto dei cavi interrati	8
❖ Cavi isolamento 0,6/1 KV tipo FG16OR16	9
Art. 15 - Cavidotti	9
Art. 16 - Pozzetti	10
❖ Pozzetto prefabbricato interrato	10
❖ Pozzetti e manufatti in conglomerato cementizio	10
❖ Chiusini	11
Art. 17 - Blocchi di fondazione dei pali	11
Art. 18 - Pali di illuminazione pubblica	11
Art. 19 - Apparecchi di illuminazione a LED	12
Art. 20 - Protezione contro i contatti diretti	12
Art. 21 - Scelta e messa in opera delle apparecchiature elettriche	13



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE TECNICA – IMPIANTO ELETTRICO

PARTE SECONDA – PRESCRIZIONI TECNICHE

CAPO 1 - GENERALITA'

Art. 1 - Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di **realizzazione impianti di illuminazione pubblica della nuova rotatoria presso incrocio tra la S.P.13 via Torino e la S.P. 20 via Lombardore in SAN FRANCESCO AL CAMPO (TO).**

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto definitivo-esecutivo dell'opera e relativi allegati, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza, e con tutte le migliorie apportate dallo stesso in sede di offerta.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Art. 2 - Descrizione dei lavori

I lavori che formano l'oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori.

- 1) Realizzazione di tutte le opere edili necessarie per la predisposizione degli impianti: fornitura e posa in opera cavidotti interrati, esecuzione basamenti, posa pozzetti rompitirata, ecc. come indicati sulle planimetrie di progetto (opere a carico impresa edile).
- 2) Fornitura e posa in opera nuovi pali;

Al fine di garantire un comfort illuminotecnico adeguato tutti gli apparecchi illuminanti dovranno avere una temperatura di colore compresa tra minimo 3000°K e massimo 3500°K.

Art. 3 - Osservanza del disciplinare descrittivo e delle disposizioni di legge

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Tecnico d'Appalto e nel Capitolato Speciale d'Appalto.

L'appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dalle ASL, alle norme CEI, UNI, CNR.

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al D.P.C.M. 1 marzo 1991 e s.m.i. riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", alla legge 447/95 e s.m.i (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi.

Art. 4 - Variazioni delle opere progettate

Le varianti alle opere in progetto saranno ammesse solo per le motivazioni e nelle forme previste dalla legislazione vigente.



La Stazione Appaltante si riserva la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti di dettaglio che riterrà opportune, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori. Ferma l'impossibilità di introdurre modifiche essenziali alla natura dei lavori oggetto dell'appalto, qualora le variazioni comportino modifiche tali da produrre un notevole pregiudizio economico all'esecutore è riconosciuto un equo compenso, comunque non superiore al quinto dell'importo dell'appalto.

Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto secondo quanto specificato nello Schema di Convenzione e nel disciplinare descrittivo.



CAPO 2 - MODO DI ESECUZIONE E ORDINE DEI LAVORI

Art. 5 - Norme generali

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte e le prescrizioni impartite al riguardo dal Direttore dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Tecnico d'Appalto ed al progetto.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori e le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre Ditte.

Salvo preventive prescrizioni della Stazione Appaltante, l'appaltatore ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale secondo le regole dell'arte.

Il Direttore dei Lavori potrà, però, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà dell'appaltatore di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi e nei termini prescritti dalle leggi in vigore.

Art. 6 - Rilievi e tracciamenti

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 dal Direttore dei Lavori, i tracciamenti necessari per la posa dei conduttori, dei pali, degli apparecchi di illuminazione e delle apparecchiature oggetto dell'appalto.

Art. 7 - Scavi e rinterri in genere

Gli scavi ed i rinterri in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti nelle forme e dimensioni risultanti dai relativi disegni progettuali e secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dal Direttore dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi e rinterri in genere l'appaltatore dovrà ricorrere all'impiego di adeguati mezzi meccanici e di mano d'opera sufficiente in modo da ultimare le sezioni di ciascun tratto iniziato.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'appaltatore dovrà procedere in modo da impedire soscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sotto-suolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e la Legge 24 marzo 2012, n. 28 recante misure straordinarie e urgenti in materia ambientale.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte a giudizio insindacabile del Direttore dei Lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi.

Il Direttore dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Le materie provenienti dagli scavi da utilizzare per rinterri dovranno essere depositate in luogo adatto accettato dal Direttore dei Lavori e provviste delle necessarie puntellature, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno causare



danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

Art. 8 - Canalizzazioni per illuminazione pubblica

Le canalizzazioni saranno eseguite nel rispetto delle norme vigenti per l'esecuzione degli impianti di illuminazione pubblica.

Per quanto riguarda i tipi di materiali da impiegare e la profondità di posa delle tubazioni in funzione della loro ubicazione, dovranno essere osservate le norme che regolano le interferenze con gli altri sottoservizi esistenti o in corso di esecuzione.

Le condotte saranno realizzate con tubazioni poste in opera alle prescritte profondità, previa preparazione del piano di posa, rinfiancate con sabbia.

Il rinfianco dei tubi ed il rinterro del cavo verrà eseguito secondo quanto previsto dai disegni di progetto e con materiali ritenuti idonei dal Direttore dei Lavori.



CAPO 3 - QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DELLE OPERE

Art. 9 - Finalità delle prescrizioni tecniche

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, in aggiunta o a maggiore precisazione di quelle già indicate negli articoli precedenti.

Art. 10 - Prescrizioni tecniche generali

L'appaltatore, oltre alle modalità esecutive prescritte per ogni categoria di lavoro, è obbligato ad impiegare ed eseguire tutte le opere provvisorie ed usare tutte le cautele ritenute a suo giudizio indispensabili per la buona riuscita delle opere e per la loro manutenzione e per garantire da eventuali danni o piene sia le attrezzature di cantiere che le opere stesse.

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Le opere da eseguire, che dovranno essere compiute in ogni loro parte a perfetta regola d'arte e corrispondere a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8 e successive varianti, nonché dalla norma CEI 64-7, risultano dai disegni di progetto allegati, nonché dagli elementi descrittivi del presente Capitolato, forniti a complemento dei disegni stessi, salvo quanto verrà precisato dal Direttore dei Lavori in corso d'opera per l'esatta interpretazione dei disegni di progetto e per i dettagli di esecuzione.

I lavori, inoltre, dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. Tutti i materiali dovranno essere conformi alle normative in vigore e (dove previsto) dovranno essere fornite di marchio di certificazione IMQ.

Art. 11 - Qualità e provenienza dei materiali

Tutti i materiali elettrici di bassa tensione dovranno essere conformi alla direttiva 93/68 in materia di marcatura CE recepita dalla normativa nazionale.

Tutti i materiali previsti dovranno essere della migliore qualità in commercio, perfettamente idonei alle condizioni di impiego.

Dovrà essere pertanto precisata nell'offerta la casa costruttrice, il tipo, le prestazioni e caratteristiche principali relative ad ogni apparecchiatura e materiale che s'intende adottare.

Tutti i componenti degli impianti dovranno essere eseguiti con gli accorgimenti più perfezionati ed i sistemi costruttivi più aggiornati.

Essi dovranno essere conformi ai materiali e componenti indicati nella descrizione generale dell'impianto.

I manufatti lavorati dovranno essere protetti sia per il trasporto, sia per il periodo di immagazzinamento, sia a posa avvenuta fino ad occupazione dei locali.

Le opere eseguite con le relative apparecchiature, dovranno rispondere perfettamente alle descrizioni del presente Capitolato Tecnico, alle caratteristiche indicate nella descrizione generale, ed essere esattamente conformi alle schede tecniche di prodotto approvate dal Direttore dei Lavori.



Art. 12 - Tubazioni e cassette in materiale plastico

❖ Tubo portacavi rigido isolante per filettatura metrica.

Ne è previsto l'impiego in tutti gli impianti il cui grado di protezione deve essere superiore ad IP40; l'elevata resistenza allo schiacciamento ne permette l'uso in sostituzione del tubo metallico nelle centrali tecnologiche, nelle autorimesse ed in ambienti simili.

Caratteristiche tecniche:

- resistenza allo schiacciamento 400 kg su 1 dm lineare;
- grado di protezione IP55 con gli appositi manicotti e curve filettati;
- adatto per temperatura ambiente permanente di 50°C;
- autoestinguente e non propagante;
- rigidità dielettrica superiore a 2kV;
- colore grigio RAL 7035;
- diametri standard da 16 mm a 50mm;
- normativa di riferimento: CEI 23-8.

❖ Tubo Portacavi Flessibile con Anima di Rinforzo Isolante

Guaina flessibile in PVC con spirale antischiacciamento in PVC rigido antiurto, superficie interna liscia.

Caratteristiche tecniche:

- guaina in PVC flessibile
- spirale in PVC rigido
- resistenza allo schiacciamento 300N su 5 cm lineari a +23°C;
- resistenza al fuoco a 850°C secondo IEC 695-2-1;
- rigidità dielettrica superiore a 2kV;
- grado di protezione IP55 ottenuto con gli appositi raccordi;
- colore grigio RAL 7035.

❖ Tubo Portacavi Rigido Isolante di Tipo Pesante

Ne è previsto l'impiego per posa incassata o per posa a vista.

Caratteristiche tecniche:

- resistenza allo schiacciamento 750N su 5cm. lineari a 20°C;
- resistenza all'urto a freddo (-5°C) di 2Kg da 10cm;
- resistenza a temperature fra -5°C e +60°C;
- grado di protezione IP40 con manicotti e curve normali impiegati senza collanti;
- rigidità dielettrica superiore a 2kV;
- resistenza di isolamento superiore a 100MOhm;
- colore grigio RAL 7035 o nero;
- piegabile a temperatura ambiente con molla piegatubo;
- diametri standard da 16 mm a 50 mm;
- con Marchio Italiano di Qualità IMQ
- normativa di riferimento: CEI 23-8/Tabella UNEL 37118/72.

❖ Cassetta di Derivazione in Resina, da Parete

Cassetta di derivazione in resina per montaggio sporgente a parete, da impiegare negli impianti realizzati con tubazione isolante posata in vista.

Caratteristiche tecniche:

- corpo in materiale isolante autoestinguente (resistente alla prova del filo incandescente a temperatura superiore a 650°C);
- resistenza al riscaldamento a temperatura superiore a 70°C;
- esecuzione con pareti piene o forate con pressacavi;



- coperchio fissato a pressione rimovibile con attrezzo o con viti;
- grado di protezione minimo IP44 con i pressacavi di serie;
- fondo provvisto di guide per il fissaggio di morsettiere ed accessori;
- possibilità di montaggio di pressacavi filettati con grado di protezione fino ad IP66;
- possibilità di accoppiamento ad altre cassette o a canaline con apposito raccordo stagno dotato di guarnizione, dado e controdado.

Art. 13 - Morsetto isolato per derivazioni, tipo volante

Le giunzioni e le derivazioni dei conduttori di tipo volante dovranno essere eseguite esclusivamente con l'impiego di morsetti isolati del tipo a cappuccio.

Caratteristiche tecniche:

- corpo in ottone;
- vite di serraggio antiallentamento atta a non danneggiare i conduttori;
- cappuccio isolante infrangibile autoestinguente avvitato sul corpo;
- isolamento per tensione di esercizio fino ad almeno 440V.

Art. 14 - Linee di alimentazione

Ove previsto, l'appaltatore dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera dei cavi relativi al circuito di alimentazione di energia.

Tutti i cavi saranno rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione CPR UE 305/11, alla norma CEI 20-13 e varianti e dovranno disporre di certificazione IMQ od equivalente.

Nelle tavole di progetto sono riportati schematicamente il percorso, la sezione ed il numero dei conduttori.

L'appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni, salvo eventuali diverse prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Il tipo, le caratteristiche e la formazione dei cavi da impiegare sono indicati sulle tavole di progetto.

Alla partenza ciascun cavo sarà direttamente attestato ai codoli di uscita del corrispondente interruttore, ogni cavo in arrivo verrà allacciato direttamente ai morsetti di entrata del corrispondente interruttore sul quadro di arrivo.

Durante il percorso non saranno eseguite curve con raggio inferiore al minimo ammesso, e non sono verranno eseguite giunzioni sui cavi.

La posa sarà ordinata, senza incroci o sovrapposizioni; nei tratti verticali i cavi saranno fissati con morsetti reggicavo amagnetici, e nei percorsi orizzontali con fascettatura.

L'esecuzione delle linee di energia in cavo sarà conforme alle Norme CEI 11-17 Fascicolo 558.

❖ Cassette - Giunzioni - Derivazioni - Guaine isolanti

La derivazione per l'alimentazione degli apparecchi di illuminazione sarà effettuata con l'impiego di cassetta di connessione in classe II collocata nell'alloggiamento predisposto con transito nella medesima dei cavi unipolari di dorsale. La salita all'asola dei cavi unipolari sarà riservata unicamente alla fase interessata ed al neutro escludendo le restanti due fasi; per tratti di dorsali rilevanti dovrà essere previsto altresì un sezionamento dell'intera linea facendo transitare le tre fasi ed il neutro in una cassetta di connessione collocata nell'asola di un palo secondo indicazione del Direttore dei Lavori.

Per le giunzioni o derivazioni su cavo unipolare, con posa in cavidotto, è previsto l'impiego di muffole. Dette muffole saranno posate esclusivamente nei pozzetti in muratura o prefabbricati.

❖ Distanze di rispetto dei cavi interrati

I cavi interrati in prossimità di altri cavi o di tubazioni metalliche di servizi (gas, telecomunicazioni, ecc.) o di strutture metalliche particolari, come cisterne per depositi di carburante, devono osservare prescrizioni particolari e distanze minime di rispetto come da normativa vigente.



❖ Cavi isolamento 0,6/1 KV tipo FG16OR16

Cavi per energia e segnalazione isolati in gomma etilenpropilenica alto modulo di qualità G16, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Cavi flessibili e rigidi per posa fissa.

Adatto per posa all'interno, in ambienti anche bagnati ed all'esterno. Ideali per posa fissa su murature e strutture metalliche, ammessa anche la posa interrata. Particolarmente adatto in ambienti industriali e civili per impianti BT e trasporto di comandi o segnali.

Tensione nominale:	0,6/1 KV
Temperatura max di esercizio:	90°C
Temperatura max di cortocircuito:	250°C
Guaina esterna:	mescola in PVC qualità R16
Colorazione guaina:	grigio
Posa:	4 volte il diametro esterno massimo
Sforzo massimo di trazione:	50 N/mm ²

Art. 15 - Cavidotti

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 fiamma od 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.

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 rigide in materiale plastico a sezione circolare, con diametro esterno adeguato, per il passaggio dei cavi di energia;
- formazione di cassonetto in calcestruzzo a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente liscio 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 dal Direttore dei Lavori. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente.

Qualora esigenze particolari richiedano l'approfondimento dello scavo, esso verrà compensato con la relativa voce dell'elenco prezzi, che prevede la contabilizzazione per strati di 10 cm oltre i 70 cm previsti.

Per i cavidotti in terreno senza pavimentazione, salvo disposizioni diverse della Direzione Lavori, è permesso il reinterro con materiale di risulta; il materiale eccedente dovrà essere trasportato alla pubblica discarica.



Per i cavidotti in massicciata bitumata o in marciapiede, il reinterro sarà eseguito solo con ghiaia naturale vagliata; il materiale di risulta dello scavo dovrà essere trasportato alla pubblica discarica.

I cavidotti dovranno essere forniti di tutte le operazioni sopra descritte, sia la fornitura della ghiaia, se richiesta, sia il trasporto totale o parziale del materiale eccedente.

Si ribadisce che 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.

Art. 16 - Pozzetti

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 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 del pozzetto, di rinzafo in malta di cemento grossolanamente lisciata;
- fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, con carico di rottura conforme alle norme UNI EN 124 richiesto dalle condizioni di posa e relativo riquadro ghisa, che garantiranno maggior robustezza e garanzie di durata, aventi le dimensioni indicate sugli elaborati grafici di progetto;
- riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati; trasporto alla discarica del materiale eccedente.

❖ 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.

❖ Pozzetti e manufatti in conglomerato cementizio

I pozzetti gettati in opera o prefabbricati saranno costituiti con calcestruzzo secondo norme UNI EN 206-1 e dovranno corrispondere per dimensioni e caratteristiche costruttive ai disegni di progetto ed alle prescrizioni del relativo articolo di Elenco Prezzi; per quanto riguarda la loro ubicazione si fa riferimento alle planimetrie allegate, salvo le disposizioni che verranno impartite dal Direttore dei Lavori all'atto esecutivo, anche su condotte preesistenti.

Tutti i pozzetti saranno costruiti in conglomerato cementizio vibrato meccanicamente ed armato in misura adeguata in modo da sopportare i carichi prescritti.

La loro esecuzione dovrà risultare a perfetta regola d'arte gettati entro appositi stampi in modo da raggiungere una perfetta compattezza dell'impasto e presentare le superfici interne completamente lisce, senza alcun vespaio. Il periodo della stagionatura prima della posa in opera dei pozzetti prefabbricati non dovrà essere inferiore a 10 giorni.

I fori di passaggio delle tubazioni attraverso le pareti, saranno perfettamente stuccati ad assetamento avvenuto, con malta di cemento plastico in modo da risultare a perfetta tenuta d'acqua.

Tutti i pozzetti saranno muniti di chiusini in funzione della loro ubicazione e destinazione.



❖ Chiusini

I chiusini di ispezione dei pozzetti saranno generalmente in ghisa salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori.

In particolare si prescrive:

- le superfici di appoggio del coperchio sul telaio devono combaciare perfettamente in modo che non si verifichi alcun traballamento;
- il coperchio dovrà essere allo stesso livello del telaio e non sarà ammessa alcuna tolleranza in altezza;
- i chiusini dovranno essere provvisti di fori di aerazione e di sollevamento;
- il telaio dovrà essere solidamente appoggiato ed ancorato alle strutture in calcestruzzo.

Art. 17 - Blocchi di fondazione dei pali

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate negli elaborati di progetto allegati.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
- formazione del blocco in calcestruzzo;
- 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 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 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.

Art. 18 - Pali di illuminazione pubblica

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

Dovrà curarsi 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.

E' previsto l'impiego di pali d'acciaio secondo norma UNI EN 10025-1, UNI EN 10025-2 e UNI EN 10219, a sezione circolare, forma conica o rastremata (UNI EN 40-2) saldati longitudinalmente secondo norma UNI EN 1011-1 e UNI EN 1011-2.

Tutte le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi sono indicati nei disegni di progetto allegati.

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, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi, come dalle tavole allegate.

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 UNI EN 40-4 ed aventi le caratteristiche dimensionali indicate nelle tavole allegate.

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.



Art. 19 - Apparecchi di illuminazione a LED

Nell'offerta di gara si dovrà, a pena di esclusione, riportare marca, modello e caratteristiche tecniche degli apparecchi di illuminazione a LED proposti dal Concorrente. Le seguenti prescrizioni sono valide sia per gli apparecchi di illuminazione stradale che per i proiettori e gli apparecchi decorativi.

I dati minimi da indicare per ciascun modello di apparecchio sono:

1. Marca dell'apparecchio;
2. Modello dell'apparecchio;
3. Potenza del modulo a LED;
4. Flusso luminoso;
5. Efficienza luminosa del corpo illuminante LED espressa in lumen/W;
6. Indice IPEA dell'apparecchio;
7. Sfasamento tra corrente e tensione espresso come $\cos \varphi$;
8. Tipologia di ottiche disponibili;
9. Efficienza ottica
10. Codice fotometrico e temperatura di colore;
11. Indice di resa cromatica Ra;
12. Vita economica;
13. Caratteristiche meccaniche e materiali del corpo illuminante;
14. Garanzia dell'apparecchio;
15. Dichiarazione di conformità CE;
16. Dichiarazione di conformità alla Legge Regionale sull'inquinamento luminoso.

In riferimento ai dati sopraelencati, gli apparecchi proposti dovranno soddisfare le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- Efficienza luminosa del corpo illuminante LED espressa in lumen/W: dovrà essere maggiore di 95 lumen/W;
- Indice IPEA dell'apparecchio: dovrà essere almeno A;
- Sfasamento tra corrente e tensione espresso come $\cos \varphi$: dovrà essere superiore a 0,9;
- Temperatura di colore: dovrà essere conforme alle prescrizioni del PRIC in funzione della specifica destinazione d'uso;
- Indice di resa cromatica Ra: dovrà essere superiore a 70;
- Vita economica: dovrà essere almeno 100.000 ore @ L90B10 @ Ta=25 °C. Ovvero massimo il 10% degli apparecchi LED fornirà meno del 90% del flusso iniziale alla durata di vita ed alle condizioni di funzionamento specificate (T ambiente esterna media pari a 25 °C);
- Caratteristiche meccaniche e materiali del corpo illuminante: il corpo dovrà essere realizzato in pressofusione di alluminio ed avere una resistenza all'impatto almeno IK08, il grado IP dell'apparecchio dovrà essere almeno IP 65 sia per il vano ottico che per il vano cablaggi;
- Garanzia dell'apparecchio: dovrà avere una durata minima di 10 anni;
- Certificazioni ENEC.

Art. 20 - Protezione contro i contatti diretti

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 diventare 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.

Art. 21 - Scelta e messa in opera delle apparecchiature elettriche

La norma CEI 64-8 sez. 714.5 dispone che i componenti elettrici devono avere, per costruzione o per installazione, almeno il grado di protezione IP33.

Per gli apparecchi di illuminazione il grado di protezione IP23 è sufficiente quando il rischio di inquinamento ambientale sia trascurabile, e se gli apparecchi di illuminazione sono posti a più di 2,50 m al di sopra del livello del suolo.

Il grado minimo di protezione dei componenti deve essere:

- a) per i componenti interrati o installati in pozzetto IPX7 se è previsto il drenaggio, o grado di protezione IPX8 nel caso in cui sia prevedibile un funzionamento prevalentemente sommerso;
- b) per gli apparecchi di illuminazione IPX5.

Gli apparecchi dovranno altresì essere realizzati in Classe II ed essere rispondenti all'insieme delle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-5, CEI EN 60598-2-3.

In ottemperanza alla norma CEI EN 60598-1 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, ed essere forniti completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati. Detti componenti dovranno essere conformi alle Norme CEI di riferimento ed essere a marchio IMQ.

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 EN 60598-1.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno altresì soddisfare i requisiti richiesti dalle norme vigenti e dalla Legge Regionale.

I produttori devono quindi rilasciare la dichiarazione di conformità alla Legge Regionale delle 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.

L'appaltatore provvederà all'approvvigionamento, al trasporto, all'immagazzinamento temporaneo, al trasporto a piè d'opera, al montaggio su palo 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 della Regione 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.

Cuneo lì, 30 novembre 2018

IL PROGETTISTA
(TORELLI Per.Ind. A.)