

# PROJECT FINANCING PER LA MESSA A NORMA E GESTIONE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA



REGIONE LOMBARDIA  
Comune di Canneto Pavese  
Provincia di Pavia

Ambito:

## IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA PROGETTO DI FATTIBILITÀ

Sito:

Comune di  
Canneto Pavese  
Provincia di Pavia

Soggetto Proponente: A2A Illuminazione Pubblica



Il Progettista:



Corso Mancinello 34/3 - 10090 Rosta (TO)  
Tel. 011.19215500 - Fax. 011.19215507 - [amministrazione@sgigroup.it](mailto:amministrazione@sgigroup.it)  
Sistema di Gestione per la Qualità conforme alla Norma ISO 9001:2008



Titolo:

Capitolato Tecnico  
di Appalto Opere  
di Adeguamento

Data di emissione

28/08/2018

Scale

—

Formato Carta

A4

|                                 |  |              |  |                 |      |
|---------------------------------|--|--------------|--|-----------------|------|
| 05                              |  |              |  | Commissa: 18009 |      |
| 04                              |  |              |  |                 |      |
| 03                              |  |              |  |                 |      |
| 02                              |  |              |  |                 |      |
| 01                              | 28/08/2018   | 1^ Emissione | J.A.   |                 |      |
| rev. n°                         | data   | oggetto      | disegnatore                                    | Elaborato n°    | Rev. |
| File n° 18009-01-PF-IP-CT01-R01 | Disegno realizzato con programma Autocad, serial number : 561-92571836 |              | IP-CT01  |                 | R01  |
|                                 |  |              | Riproduzione vietata - Ogni diritto riservato. |                 |      |



## 0 INDICE

|          |   |    |
|----------|---|----|
| <b>0</b> | <b>INDICE</b> .....   | 2  |
| <b>1</b> | <b>GENERALITÀ</b> .....   | 5  |
| 1.1      | OGGETTO DELL'APPALTO .....  | 5  |
| 1.2      | DESCRIZIONE DEI LAVORI .....  | 5  |
| 1.3      | VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE .....   | 6  |
| <b>2</b> | <b>QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI</b> .....                                      | 7  |
| 2.1      | QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....  | 7  |
| 2.2      | CAMPIONATURA.....   | 7  |
| 2.3      | GENERALITÀ RIGUARDANTI I QUADRI ELETTRICI .....   | 7  |
| 2.3.1    | Forniture.....  | 7  |
| 2.3.2    | Disegni e Schemi - Libretti di istruzione .....   | 8  |
| 2.3.3    | Ispezioni e Collaudo.....   | 8  |
| 2.4      | QUADRI METALLICI PER FISSAGGIO A PARETE.....  | 9  |
| 2.5      | QUADRI TIPO CENTRALINO IN RESINA .....  | 10 |
| 2.6      | APPARECCHIATURE MODULARI PER QUADRI .....   | 11 |
| 2.6.1    | Interruttore di manovra-sezionatore modulare .....  | 11 |
| 2.6.2    | Interruttore automatico magnetotermico modulare.....                                      | 11 |
| 2.6.3    | Interruttore automatico magnetotermico e differenziale ad alta sensibilita' modulare..... | 11 |
| 2.6.4    | Interruttore automatico magnetotermico e differenziale selettivo modulare ...             | 12 |
| 2.6.5    | Contattore modulare .....   | 13 |
| 2.6.6    | Interruttore orario modulare.....   | 13 |
| 2.6.7    | Interruttore crepuscolare modulare .....  | 14 |
| 2.7      | TUBAZIONI E CASSETTE METALLICHE .....   | 14 |
| 2.7.1    | Tubazioni Metalliche .....  | 14 |
| 2.7.2    | Cassette da parete metalliche.....  | 15 |
| 2.8      | TUBAZIONI E CASSETTE IN MATERIALE PLASTICO.....   | 15 |
| 2.8.1    | TUBO PORTACAVI RIGIDO ISOLANTE PER FILETTATURA METRICA.....                               | 15 |
| 2.8.2    | Tubo Portacavi Flessibile con Anima di Rinforzo Isolante.....                             | 15 |
| 2.8.3    | Tubo Portacavi Rigido Isolante di Tipo Pesante.....                                       | 15 |
| 2.8.4    | Cassetta di Derivazione in Resina, da Parete .....  | 16 |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 2.9      | MORSETTO ISOLATO PER DERIVAZIONI, TIPO VOLANTE.....   | 16        |
| 2.10     | CAVI PER BASSA TENSIONE – GENERALITA’ .....   | 16        |
| 2.11     | CAVI ISOLAMENTO 0,6/1 KV TIPO FG70RE <b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>                     |           |
| 2.12     | CAVIDOTTI .....   | 19        |
| 2.13     | POZZETTI CON CHIUSINO IN GHISA .....  | 20        |
| 2.14     | PALI CONICI E SBRACCI.....  | 21        |
| 2.15     | APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE A LED E RETROFIT LANTERNE A LED .....                                     | 25        |
| <b>3</b> | <b>CARATTERISTICHE TECNICHE.....</b>  | <b>26</b> |
| 3.1      | FINALITÀ DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE .....  | 26        |
| 3.2      | PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI.....   | 26        |
| 3.3      | CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO .....  | 26        |
| 3.3.1    | Cavidotti .....   | 27        |
| 3.3.2    | Pozzetti con chiusino in ghisa .....  | 27        |
| 3.3.3    | Pozzetto prefabbricato interrato .....  | 28        |
| 3.3.4    | Pozzetti e manufatti in conglomerato cementizio .....   | 28        |
| 3.3.5    | Chiusini .....  | 28        |
| 3.3.6    | Pali di illuminazione pubblica .....  | 28        |
| 3.3.7    | Blocchi di fondazione dei pali .....  | 29        |
| 3.3.8    | Linee .....   | 29        |
| 3.3.9    | Cassette - Giunzioni - Derivazioni - Guaine isolanti .....  | 30        |
| 3.3.10   | Distanze di rispetto dei cavi interrati .....   | 30        |
| 3.4      | PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI .....  | 30        |
| 3.5      | IMPIANTI DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....                    | 30        |
| 3.6      | FORNITURA E POSA DEL CONTENITORE DEL GRUPPO DI MISURA E DEL COMPLESSO DI ACCENSIONE E PROTEZIONE..... | 31        |
| 3.7      | SCELTA E MESSA IN OPERA DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE.....   | 31        |
| <b>4</b> | <b>MODO DI ESECUZIONE E ORDINE DEI LAVORI.....</b>  | <b>34</b> |
| 4.1      | NORME GENERALI .....  | 34        |
| 4.2      | RILIEVI E TRACCIAMENTI .....  | 34        |
| 4.3      | SCAVI E RINTERRI IN GENERE .....  | 34        |
| 4.4      | CANALIZZAZIONI PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA .....   | 35        |
| 4.5      | VERNICIATURE E GARANZIE .....   | 35        |
| <b>5</b> | <b>COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI.....</b>  | <b>38</b> |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 5.1      | ESAME A VISTA .....   | 38        |
| 5.2      | VERIFICA DEL TIPO E DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO, DELL'APPOSIZIONE DEI CONTRASSEGNI DI IDENTIFICAZIONE  | 39        |
| 5.3      | VERIFICA DELLA SFILABILITÀ .....  | 39        |
| 5.4      | MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO .....   | 39        |
| 5.5      | MISURA DELLA CADUTA DI TENSIONE .....   | 39        |
| 5.6      | VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CORTOCIRCUITI ED I SOVRACCARICHI .....   | 40        |
| 5.7      | VERIFICHE DELLE PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....   | 40        |
| <b>6</b> | <b>DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO .....</b>   | <b>41</b> |
| 6.1      | OSSERVANZA DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE .....   | 41        |
| 6.2      | CONSEGNA DEI LAVORI - PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI - PIANO DI QUALITA' DI COSTRUZIONE E DI INSTALLAZIONE - INIZIO E TERMINE PER L'ESECUZIONE - CONSEGNE PARZIALI - SOSPENSIONI..... | 41        |
| 6.3      | SICUREZZA DEI LAVORI .....  | 45        |
| 6.4      | ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELIL CONCESSIONARIO RESPONSABILITA' DELIL CONCESSIONARIO .....  | 46        |
| 6.5      | CARTELLI ALL'ESTERNO DEL CANTIERE .....   | 49        |
| <b>7</b> | <b>INTERVENTI MINIMI OBBLIGATORI .....</b>  | <b>50</b> |

## 1 GENERALITÀ

### 1.1 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: Adeguamento Normativo ed Efficientamento Energetico e Gestione degli Impianti di Illuminazione Pubblica di proprietà del Comune di Canneto Pavese (PV).

Sono compresi nell'appalto la progettazione esecutiva degli interventi, tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo dell'opera di cui al precedente comma e relativi allegati dei quali il Concessionario dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

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

### 1.2 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) Sostituzione di tutti gli apparecchi illuminanti indicati negli elaborati grafici con idonei apparecchi equipaggiati con lampada a Led con adeguamento normativo illuminotecnico di tutti gli impianti di illuminazione pubblica.
- 2) Interventi di adeguamento impiantistico al fine di portare in classe II tutti gli impianti oggetto del presente Appalto.
- 3) Sostituzione e/o adeguamento alle normative vigenti dei quadri con inserimento di impianto di tele gestione da quadro.
- 4) Sostituzione e/o adeguamento alle normative vigenti di alcuni tratti di linee di alimentazione
- 5) Realizzazione di tutti gli interventi puntuali indicati nella tabella allegata al presente documento.
- 6) Ripristino e/o sostituzione dei pali ammalorati.
- 7) Rifacimento integrale per tutti i punti luce con promiscuità elettrica con ENEL DISTRIBUZIONE al fine di eliminare la promiscuità elettriche e smantellamento degli impianti promiscui esistenti.
- 8) Realizzazione di nuovi quadri elettrici e richiesta nuovi punti di fornitura per i contatori che alimentano attualmente utenze non di Pubblica Illuminazione.
- 9) Realizzazione di nuovi quadri elettrici e richiesta nuovi punti di fornitura per i circuiti di pubblica illuminazione attualmente derivati da linee dell'ente distributore con sistema "forfettario" ove possibile.

Trattandosi di lavori di messa a norma si specifica che sono compresi nell'Appalto anche l'eventuale integrazione degli impianti esistenti con l'inserimento di nuovi apparecchi illuminanti su appositi sostegni qualora la semplice sostituzione non portasse ad un adeguamento normativo degli impianti.

Tutti i lavori di adeguamento dovranno essere realizzati secondo quanto specificato nel presente Capitolato e nell'elaborato TI\_1 "Tipologico Intervento".

Al fine di garantire un comfort illuminotecnico adeguato tutti gli apparecchi illuminanti dovranno avere una temperatura di colore pari a 4000K.

Gli apparecchi illuminanti esistenti dovranno essere sostituiti con apparecchi delle tipologie indicate nella tabella di progetto.

Ovviamente i parametri di uniformità non si applicano ai casi di illuminazione considerata "illuminazione singola" (ovvero con interdistanza superiore ai 45 m.).

La sicurezza manutentiva **NON** può essere raggiunta mediante procedure di manutenzione che prevedano l'intervento di ENEL DISTRIBUZIONE.

Si ribadisce che il raggiungimento degli obiettivi relativi alla sicurezza elettrica ed alla conformità normativa sia in materia di normativa illuminotecnica che elettrica devono essere raggiunti tramite interventi di adeguamento degli impianti esistenti e/o tramite il rifacimento di impianti e/o parti di impianti ove il semplice adeguamento delle strutture esistenti non garantisce il raggiungimento degli obiettivi minimi sopra indicati.

### 1.3 VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE

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, senza che il Concessionario possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel presente Capitolato Speciale.

Dovranno, essere rispettate le disposizioni di cui al D.Lgs. n.50/2016 s.m.i..

Non sono considerate varianti e modificazioni, gli interventi disposti dalla Direzione dei Lavori per risolvere aspetti di dettaglio e che siano contenuti entro un importo non superiore al 10% per i lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro e al 5% per tutti gli altri lavori delle categorie dell'appalto, sempreché non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato per la realizzazione dell'opera.

Sono considerate varianti, e come tali ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione Appaltante, quelle in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento o alla migliore funzionalità delle prestazioni oggetto del contratto, a condizione che tali varianti non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5 % dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera al netto del 50% dei ribassi d'asta conseguiti. Codeste varianti, sono approvate dal Responsabile del Procedimento ovvero dal soggetto competente secondo l'ordinamento della singola Stazione Appaltante.

Le varianti alle opere in progetto saranno ammesse solo per le motivazioni e nelle forme previste dall'art. 106 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto secondo quanto specificato nello Schema di Convenzione e nel Capitolato Speciale di Appalto.

## **2 QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

### **2.1 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 dal Decreto Legislativo 25 novembre 1996 n° 626 pubblicato sul Supplemento ordinario della Gazzetta Ufficiale 14.12.1996.

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.

La protezione dovrà dare una garanzia assoluta contro gli agenti atmosferici ed in special modo contro gli spruzzi di malte, vernici, calce, ecc.

Tutte le opere dovranno essere eseguite con materiali delle migliori qualità esistenti in commercio.

Le opere eseguite con le relative apparecchiature, dovranno rispondere perfettamente alle descrizioni della presente Relazione, alle caratteristiche indicate nella descrizione generale, ed essere esattamente conformi ed equivalenti ai campioni approvati dal Direttore dei Lavori.

Prima di procedere alla provvista del materiale occorrente all'impianto, dovrà essere presentata una campionatura completa di tutte le parti dell'impianto (tubi, conduttori e accessori, apparecchi illuminanti, interruttori, prese, ecc.) che dovranno essere preventivamente approvati dal Committente.

### **2.2 CAMPIONATURA**

Prima di procedere alla provvista del materiale occorrente all'impianto, dovrà essere presentata una campionatura completa delle maggiori parti dell'impianto (tubi, conduttori e accessori, apparecchi illuminanti, interruttori, prese, ecc.) che dovranno essere preventivamente approvati dalla Committente.

### **2.3 GENERALITÀ RIGUARDANTI I QUADRI ELETTRICI**

#### **2.3.1 Forniture**

Le forniture dovranno comprendere tutti i materiali, apparecchiature principali e ausiliarie occorrenti a rendere i quadri completi secondo le particolari esigenze funzionali del servizio cui sono destinati, indicate nel presente capitolato e/o negli altri elaborati allegati alla richiesta di offerta.

Rientrano pertanto tra le forniture del Costruttore, anche se non espressamente indicati nei disegni del Committente, tutte le apparecchiature ausiliarie necessarie a realizzare gli automatismi prescritti, i soccorritori eventualmente occorrenti per la manovra dei comandi a

forte assorbimento di corrente, i trasformatori ausiliari ed in genere ogni accessorio occorrente a rendere i quadri perfettamente funzionanti e finiti a regola d'arte in materia.

### 2.3.2 Disegni e Schemi - Libretti di istruzione

Per ciascun quadro dovrà essere fornita la documentazione di cui in appresso redatta in lingua italiana e con unità di misura del sistema metrico decimale:

- disegni quotati di ingombro con vista frontale e laterale
- disegni costruttivi e sezioni in scala del quadro e dei vari scomparti completi di riferimenti e legenda delle apparecchiature, diciture delle targhette
- disegni dei ferri di base, con l'indicazione delle forature delle solette e/o dei cunicoli
- schema unifilare topografico
- schema tripolare strutturale completo
- schema di montaggio completo
- schema funzionale completo
- libretto di istruzione delle apparecchiature
- elenco, completo di caratteristiche e casa costruttrice, di tutte le apparecchiature
- diagrammi illustranti l'organizzazione della protezione selettiva

Per quanto concerne gli elaborati tecnici, si rimanda alla documentazione tecnica allegata al presente capitolato. Si intende comunque sin d'ora che i rimanenti elaborati non allegati a questo capitolato dovranno essere forniti dal Costruttore.

Il costruttore dovrà altresì completare ed aggiornare anche gli elaborati forniti dal Committente, in maniera che essi risultino in tutto rispondenti ai quadri nella loro edizione definitiva all'atto della consegna. Gli elaborati eseguiti dal Costruttore dovranno essere di volta in volta, ed in tempo utile, sottoposti all'approvazione del Committente.

Il Committente si riserva il diritto di chiedere ed il Costruttore dovrà eseguire senza alcun compenso quelle varianti di sistemazione o di schema che, senza alterare lo standard del Costruttore, migliorino, ad esclusivo giudizio del Committente, la funzionalità o l'estetica dei quadri.

Il Costruttore dovrà essere responsabile degli errori ed omissioni nei disegni e negli schemi da lui eseguiti, anche se conseguenti ad errori od omissioni palesi risultanti da informazioni, disegni e schemi forniti dal Committente. Il Costruttore pertanto dovrà eseguire gratuitamente le modifiche e correzioni necessarie degli errori ed omissioni rilevanti prima della spedizione dei quadri dalle Officine del Costruttore.

Le correzioni di cui sopra non comprendono ovviamente i difetti di costruzione ricoperti dalla clausola di garanzia stabilita in altri documenti.

Il Costruttore dovrà fornire inoltre una copia riproducibile e due copie normali, racchiuse in custodia plastica trasparente, che dovranno essere sistemate all'interno del quadro entro apposita tasca metallica.

### 2.3.3 Ispezioni e Collaudo

Il Committente o la D.L. avrà diritto di ispezionare saltuariamente la costruzione dei quadri presso le Officine del Costruttore durante le normali ore di lavoro e di eseguire il collaudo dei quadri ultimati dietro congruo preavviso da parte del Costruttore. Ove il Committente non si presenti dalla data indicata per il collaudo, il Costruttore dovrà eseguire da solo le prove e fornire il bollettino di collaudo per ogni quadro.

In ogni caso il collaudo con esito favorevole non libererà il Costruttore dagli oneri risultanti dalla clausola di garanzia.

## 2.4 QUADRI METALLICI PER FISSAGGIO A PARETE

Ciascun quadro del tipo con involucro metallico secondo la norma CEI 17-13/1, e costituito da carpenterie modulari prefabbricate in lamiera pressopiegata, accoppiabili con bulloni ad altre carpenterie su ambo i lati in modo da formare unità funzionali rigide, autoportanti e sollevabili con golfari; il quadro così ottenuto verrà imbullonato ad un telaio in profilati saldamente ancorato alla parete per mezzo di tasselli specificatamente adatti alla natura del supporto o con zanche murate.

La lamiera sarà verniciata con polveri epossipoliestere dopo un accurato trattamento di sgrassaggio e fosfatazione, in colore da sottoporre alla approvazione della D.L.

Il grado di protezione dovrà essere adatto all'ambiente di installazione, e comunque non inferiore ad IP30.

Ogni carpenteria presenterà anteriormente una porta trasparente apribile con maniglia, a protezione del fronte funzionale costituito da pannelli fissati con viti e opportunamente forati, prima della verniciatura, per lasciar passare la parte anteriore degli interruttori e dei vari apparecchi.

Il sistema di carpenteria prefabbricata dovrà essere adatto ad ospitare interruttori scatolati fino a 250A e apparecchi modulari su guida DIN; la parte anteriore sarà riservata agli interruttori, mentre quella posteriore ospiterà le sbarre ed i conduttori per la distribuzione.

Questa serie inoltre dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- grado di protezione minimo IP30
- struttura in lamiera di acciaio di spessore 0,6 mm
- verniciatura dei pannelli e dei contenitori da parete con resine epossidiche
- colore da sottoporre alla D.L.
- contenitore da incasso o da parete e telai portapparecchi zincati
- predisposizione di appositi morsetti in acciaio ramato sul fondo, pannelli e telai per la connessione del conduttore di protezione
- possibilità di connessione di apposita barretta per conduttori di neutro o di protezione
- chiusura dei portelli mediante serratura con chiave

Per i cavi in arrivo ed in uscita dovrà essere riservato un vano laterale, accessibile frontalmente per mezzo di una porta cieca e dotato di adeguate traverse fissacavo.

Il quadro dovrà essere provvisto di tasca porta schemi.

La distribuzione agli interruttori sarà realizzata con sbarrette di rame facenti parte del sistema funzionale cui la carpenteria appartiene, e con derivazioni in cavo unipolare non propagante l'incendio a norme CEI 20-22; in alternativa alle sbarrette potranno essere impiegati appositi blocchetti con morsetti di distribuzione.

**E' tassativamente vietato alimentare gli interruttori con ponticelli da un apparecchio all'altro.**

La sezione minima dei conduttori sarà di 4mmq. per i circuiti di potenza ed amperometrici, di 2,5mmq. per i circuiti voltmetrici e di 1,5mmq. per gli ausiliari;

Il sistema costruttivo dovrà garantire la messa a terra di tutto l'involucro metallico; il quadro sarà dotato di sbarra di terra in rame di adeguata sezione fissata alla struttura nella parte inferiore.

Le caratteristiche dei principali componenti di potenza sono indicate nelle tavole di progetto; tutti gli interruttori dovranno comunque essere adatti alla corrente di corto circuito nel punto di installazione, e coordinati con le linee a valle secondo la norma CEI 64-8.

Gli strumenti di misura saranno di tipo per fissaggio su guida DIN; il voltmetro sarà collegato a valle dell'interruttore generale, protetto da fusibili e dotato di commutatore a 7 posizioni.

Le morsettiere, alle quali faranno capo tutti i cavi di potenza ed ausiliari in ingresso ed in uscita, saranno di tipo componibile per montaggio su guida DIN.

Ogni apparecchio sarà identificato, sia all'interno che all'esterno dei quadri, da targhette in resina doppio strato incise, fissate con viti o con nastro biadesivo.

## 2.5 QUADRI TIPO CENTRALINO IN RESINA

Ogni quadro tipo centralino sarà costituito da una scatola (centralino) in materiale isolante autoestingente, in esecuzione da incasso o da parete, dotata di accessori costituenti un sistema idoneo ad ospitare apparecchi modulari su guida DIN.

Il grado di protezione dovrà essere adeguato all'ambiente di installazione, e comunque non inferiore ad IP30.

Ogni centralino presenterà anteriormente una portella trasparente apribile con chiave, a protezione del fronte funzionale costituito da pannellini in resina opportunamente forati per lasciar passare la parte anteriore degli interruttori e dei vari apparecchi.

### caratteristiche tecniche:

- realizzazione in resina termoplastica autoestingente
- colore del contenitore: da sottoporre alla D.L.
- elevata resistenza agli raggi UV
- resistenza al calore anormale e al fuoco fino a 850°C (prova del filo incandescente secondo CEI 50-11 e pubblicazione IEC 695-2-1)
- stabilità dimensionale in funzionamento continuo da - 25°C + 115°C
- portello trasparente con chiusura a scatto, completabile con serratura a chiave
- profilati DIN 35 in metallo (nei centralini 8-12-24-36-54 moduli regolabili in profondità da 48 a 75 mm, per il fissaggio a scatto degli apparecchi modulari)
- base predisposta per installazione di morsettiere aggiuntive
- passaggi sfondabili Ø 20-25-32 mm, predisposti su ogni lato per inserimento di pressacavi o raccordi per tubo

La distribuzione agli interruttori sarà realizzata esclusivamente con appositi blocchetti dotati di morsetti di distribuzione; è tassativamente vietato alimentare gli interruttori con ponticelli da un apparecchio all'altro.

La sezione minima dei conduttori sarà di 4mmq. per i circuiti di potenza ed amperometrici, di 2,5mmq. per i circuiti voltmetrici e di 1,5mmq. per gli ausiliari.

Il centralino sarà equipaggiato con una barretta di rame per il collegamento dei conduttori di protezione in arrivo e di quelli diretti all'impianto.

Le caratteristiche dei principali componenti di potenza sono indicate nelle tavole di progetto; tutti gli interruttori dovranno comunque essere adatti alla corrente di corto circuito nel punto di installazione, e coordinati con le linee a valle secondo la norma CEI 64-8.

Le morsettiere, alle quali faranno capo tutti i cavi di potenza ed ausiliari in ingresso ed in uscita, saranno di tipo componibile per montaggio su guida DIN.

Ogni apparecchio sarà identificato, all'interno del centralino, da targhette in resina doppiostato incise, fissate con nastro biadesivo; all'esterno si utilizzeranno analoghe targhette oppure le striscie di marcatura facenti parte del sistema, accuratamente compilate.

Il quadro dovrà essere corredato dagli adempimenti relativi alla norma CEI 23-51.

## 2.6 APPARECCHIATURE MODULARI PER QUADRI

Gli apparecchi elettrici, il cui tipo e proporzionamento sono indicati sui disegni allegati, dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni generali:

### 2.6.1 Interruttore di manovra-sezionatore modulare

Questi apparecchi sono destinati alla apertura ed alla chiusura sotto carico di circuiti già protetti contro le sovracorrenti; in particolare vengono impiegati come interruttori generali nei quadri.

Caratteristiche tecniche:

- corrente nominale secondo le indicazioni delle tavole di progetto;
- durata elettrica 30.000 cicli AC22;
- durata meccanica 300.000 cicli;
- collegamento con morsetti a gabbia per conduttori fino a mmq. 50;
- corrente di breve durata ammissibile di almeno  $20 \cdot I_n$  per 1 secondo;
- fissaggio a scatto su guida DIN;
- ingombro di 1 modulo DIN (mm. 17,5) per polo;
- profondità di incasso mm. 58;
- normativa di riferimento: IEC 408.

### 2.6.2 Interruttore automatico magnetotermico modulare

Questi apparecchi sono destinati alla protezione contro le sovracorrenti dei circuiti posti a valle.

Caratteristiche tecniche:

- corrente nominale secondo le indicazioni delle tavole di progetto;
- curve di intervento tipo C o tipo D secondo IEC 947.2
- durata elettrica 20.000 cicli O-C;
- potere di interruzione minimo secondo le indicazioni delle tavole di progetto;
- collegamento con morsetti a gabbia per conduttori fino a mmq. 25 per  $I_n$  fino a 25A, e fino a mmq. 35 per  $I_n$  fino a 63A;
- fissaggio a scatto su guida DIN;
- sezionamento visualizzato; - esecuzione tropicalizzata;
- ingombro di 1 modulo DIN (mm. 17,5) per polo; profondità mm. 68;
- normativa di riferimento: IEC 947-2.

### 2.6.3 Interruttore automatico magnetotermico e differenziale ad alta sensibilità modulare

Questo apparecchio è destinato alla protezione contro le sovracorrenti dei circuiti posti a valle, alla protezione delle persone contro i contatti indiretti ed alla protezione complementare delle persone contro i contatti diretti.

Caratteristiche tecniche della componente magnetotermica:

- corrente nominale secondo le indicazioni delle tavole di progetto;
- curve di intervento tipo C o tipo D secondo IEC 947.2
- durata elettrica 20.000 cicli O-C;
- potere di interruzione minimo secondo le indicazioni delle tavole di progetto;
- collegamento con morsetti a gabbia per conduttori fino a mmq. 25 per  $I_n$  fino a 25A, e fino a mmq. 35 per  $I_n$  fino a 63A;
- fissaggio a scatto su guida DIN;
- sezionamento visualizzato;
- visualizzazione dell'intervento;
- esecuzione tropicalizzata;
- profondità di incasso mm. 58;
- normativa di riferimento: IEC 947-2.

Caratteristiche tecniche della componente differenziale:

- differenziale di tipo "AC" per corrente alternata;
- protezione contro gli scatti intempestivi dovuti a sovratensioni transitorie;
- soglia di intervento differenziale fissa correnti di intervento pari a 500mA, 300mA e 30mA;
- visualizzazione dell'intervento;
- riarmo manuale;
- collegamento con morsetti a gabbia per conduttori fino a mmq. 35;
- profondità di incasso mm. 58.

Qualora l'apparecchio sia realizzato con l'associazione di un interruttore magnetotermico con un blocco differenziale, deve essere assicurata l'inviolabilità dell'insieme.

#### 2.6.4 Interruttore automatico magnetotermico e differenziale selettivo modulare

Questo apparecchio è destinato alla protezione contro le sovracorrenti dei circuiti posti a valle, ed alla protezione delle persone contro i contatti indiretti; deve assicurare la selettività totale con gli apparecchi differenziali istantanei installati a valle sulla distribuzione terminale.

Caratteristiche tecniche della componente magnetotermica:

- corrente nominale secondo le indicazioni delle tavole di progetto;
- curve di intervento tipo C o tipo D secondo IEC 947.2
- durata elettrica 20.000 cicli O-C;
- potere di interruzione minimo secondo le indicazioni delle tavole di progetto;
- collegamento con morsetti a gabbia per conduttori fino a mmq. 25 per  $I_n$  fino a 25A, e fino a mmq. 35 per  $I_n$  fino a 63A;
- fissaggio a scatto su guida DIN;
- sezionamento visualizzato;
- visualizzazione dell'intervento;
- esecuzione tropicalizzata;
- profondità di incasso mm. 58;

- norm.0.0ativa di riferimento: IEC 947-2.

Caratteristiche tecniche della componente differenziale:

- differenziale di tipo "AC" per corrente alternata;
- protezione contro gli scatti intempestivi dovuti a sovratensioni transitorie;
- soglia di intervento differenziale selettiva fissa pari a 300mA (selettiva con apparecchi a valle fino a 30mA) o 1A (selettiva con apparecchi a valle fino a 500mA);
- visualizzazione dell'intervento;
- riarmo manuale;
- collegamento con morsetti a gabbia per conduttori fino a mmq. 35;
- profondità di incasso mm. 58.

Qualora l'apparecchio sia realizzato con l'associazione di un interruttore magnetotermico con un blocco differenziale, deve essere assicurata l'inviolabilità dell'insieme.

#### 2.6.5 Contattore modulare

L'apparecchio viene utilizzato per il telecomando di circuiti luce e FM, anche in caso di elevata frequenza di manovra.

La chiusura dei contatti di potenza avviene alla messa in tensione della bobina; alla diseccitazione si ripristina la condizione di apertura dei contatti.

Caratteristiche tecniche:

- corrente nominale da 16A fino a 63A;
- esecuzione ad 1, 2, 3 o 4 poli;
- collegamento con morsetti a gabbia per conduttori fino a mmq. 4 per In fino a 20A, e fino a mmq. 16 per In fino a 63A;
- visualizzazione dello stato della bobina;
- tensione di comando 24Vca o 220Vca;
- fissaggio a scatto su guida DIN;
- profondità di incasso mm. 58;
- normativa di riferimento: IEC 158-1.

#### 2.6.6 Interruttore orario modulare

L'apparecchio viene utilizzato per comandare un circuito secondo un programma prestabilito manualmente con il posizionamento di appositi cavalieri sulle tacche del quadrante orario.

*Caratteristiche tecniche.*

- movimento al quarzo;
  - alimentazione 220Vca;
  - riserva di carica di almeno 24 ore senza alimentazione;
  - errore non superiore ad 1 secondo al giorno.
  - collegamento con morsetti per cavi fino a mmq. 6;
  - portata dei contatti del relè di uscita 10A a cos $\phi$  1;
  - quadrante giornaliero 24 ore o giornaliero/settimanale 24 ore + 7 giorni;
- possibilità di piombatura del coperchio;
- fissaggio a scatto su guida DIN;
  - profondità di incasso mm. 58.

L'apparecchio non verrà utilizzato per l'inserzione diretta del carico; per tale funzione dovrà sempre essere interposto un contattore di calibro adeguato.

#### 2.6.7 Interruttore crepuscolare modulare

L'apparecchio si compone di una fotocellula da posizionare all'esterno e da un elemento modulare da quadro con alimentatore, circuito elettronico e relè di uscita.

Viene utilizzato per comandare un circuito allorché viene rilevata dalla fotocellula esterna una luminosità corrispondente alla soglia impostata.

#### **Caratteristiche tecniche fotocellula esterna.**

- grado di protezione IP54;
- predisposta per fissaggio a parete.

#### **Caratteristiche tecniche dell'elemento modulare da quadro.**

- alimentazione 220Vca;
- collegamento con morsetti per cavi fino a mmq. 6;
- portata dei contatti del relè di uscita 10A a cos $\phi$  1;
- sensibilità regolabile a due soglie 2-35 e 35-200 Lux;
- insensibilità alle variazioni di luminosità di durata inferiore ad almeno 60 secondi;
- fissaggio a scatto su guida DIN;
- profondità di incasso mm. 58.

L'apparecchio non verrà utilizzato per l'inserzione diretta del carico; per tale funzione dovrà sempre essere interposto un contattore di calibro adeguato.

## 2.7 TUBAZIONI E CASSETTE METALLICHE

### 2.7.1 Tubazioni Metalliche

Le tubazioni metalliche dovranno essere dei seguenti tipi:

- in acciaio trafilati senza saldatura, zincato a fuoco internamente ed esternamente tipo UNI 3824;
- in acciaio flessibili ricoperti con guaina in vipla;

Il diametro interno dei tubi, mai inferiore a 16mm, dovrà essere scelto in modo che il coefficiente di riempimento sia sempre minore di 0,4 (coefficiente di riempimento = rapporto tra sezione complessiva dei cavi e sezione interna del tubo).

Il diametro comunque dovrà essere sempre maggiore o uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dai cavi contenuti.

In ogni caso dovrà essere garantita una agevole sfilabilità dei conduttori.

I tubi metallici dovranno essere fissati mantenendo un distanziamento delle strutture in modo che possano essere effettuate agevolmente le operazioni di riverniciatura per manutenzione e consentire la libera circolazione d'aria.

E' fatto divieto di transitare con tubazioni in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas e di staffarsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche.

In tutti i casi in cui vengono impiegati tubi metallici dovrà essere garantita la continuità tra tubazioni e cassette metalliche e qualora queste ultime fossero in materiale plastico, dovrà essere realizzato un collegamento tra le tubazioni e il morsetto interno di terra.

Nei tratti orizzontali di una certa lunghezza i tubi dovranno essere posati con una lieve pendenza onde consentire l'eventuale scarico di condensa.

Nel caso di impiego di tubi metallici filettati dovranno essere verniciate al minio tutte le filettature.

#### 2.7.2 Cassette da parete metalliche

Le cassette dovranno essere fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione o chiodi a sparo.

Le scatole potranno essere in fusione di ghisa o silumin o in lamiera pressopiegata.

## 2.8 TUBAZIONI E CASSETTE IN MATERIALE PLASTICO

### 2.8.1 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 similari.

*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;
- filettatura metrica;
- colore grigio RAL 7035;
- diametri standard da mm. 16 a mm. 50;
- normativa di riferimento: CEI 23-8.

### 2.8.2 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 350N su 5 cm. lineari a +20°C;
- autoestinguenza in meno di 30 secondi, classe VO secondo UL94;
- rigidità dielettrica superiore a 2kV;
- grado di protezione IP55 ottenuto con gli appositi raccordi.
- temperatura di esercizio da -20°C a +70°C;
- colore grigio RAL 7035;

### 2.8.3 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) da 0,5 a 2 J;
- resistenza a temperature fra -5°C e +60°C;
- curvabilità a freddo con raggio minimo pari a 3 diametri;
- grado di protezione IP40 con manicotti e curve normali impiegati senza collanti;
- autoestinguento in meno di 30 secondi;
- rigidità dielettrica superiore a 2kV;
- resistenza di isolamento superiore a 100MΩ;
- colore grigio RAL 7035 o nero;
- piegabile a temperatura ambiente con molla piegatubo;
- diametri standard da mm. 16 a mm. 50;
- con Marchio Italiano di Qualità IMQ
- normativa di riferimento: CEI 23-8/Tabella UNEL 37118/72.

#### 2.8.4 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 autoestinguento (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;

#### 2.9 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 autoestinguento avvitato sul corpo;
- isolamento per tensione di esercizio fino ad almeno 440V.

#### 2.10 CAVI PER BASSA TENSIONE – GENERALITA'

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.

In corrispondenza delle due estremità, ad ogni cambio di direzione o comunque al massimo ogni m. 20 di percorso, su ciascun cavo verrà collocato un cartellino di identificazione con scritta indelebile.

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

Nei punti in cui le canalizzazioni attraverseranno compartimentazioni antincendio, verrà confezionato un setto taglia fuoco con caratteristiche REI uguali a quelle della muratura utilizzando lastre, mastici ed accessori previsti per questo specifico impiego.

Il sistema utilizzato dovrà essere certificato dal Ministero dell'Interno-CSE o da altro laboratorio riconosciuto.

## 2.11 CAVI ISOLAMENTO 0,6/1 KV

### CAVI TIPO FG16OR16

Cavi per energia e segnalazione isolati in gomma etilenpropilenica alto modulo di qualità G7, 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

Tensione di prova: 4 KV in c.a.

Temperatura max di esercizio: 90°C

Temperatura max di cortocircuito: 250°C

Conduttori: da 1 a 5 conduttori di rame stagnato, a corda rigida (R) o flessibile (F) isolati con mescola HEPR qualità G16

Guaina esterna: guaina in PVC qualità R16

Norme: CEI-UNEL 35318-35322-35016

CEI 20-13

IEC 60502-1

EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016

Colorazione anime: a tabella CEI-UNEL 00722  
Colorazione guaina: grigio chiaro RAL 7035  
Posa: raggio minimo di 4D (flessibile)  
curvatura

sforzo di trazione 50 N/mm<sup>2</sup> di  
sezione complessiva  
del rame

## CAVI TIPO FG7OR

Cavi per energia e segnalazione isolati in gomma etilenpropilenica alto modulo di qualità G7, 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

Tensione di prova: 4 KV in c.a.

Temperatura max di esercizio: 90°C

Temperatura max di cortocircuito: 250°C

Conduttori: da 1 a 5 conduttori di rame stagnato, a corda rigida (R) o flessibile (F) isolati con mescola HEPR qualità G7

Guaina esterna: guaina in PVC qualità RZ

Norme: CEI-UNEL 35375-35376-35377

CEI 20-13

CEI 20-37 pt.1

CEI 20-22 III

Colorazione anime: a tabella CEI-UNEL 00722

Colorazione guaina: grigio chiaro RAL 7035

Posa: raggio minimo di 4D (flessibile)  
curvatura

6D (rigido)

## 2.12 CAVIDOTTI

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi indicati nei disegni di progetto.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- sondaggi trasversali da eseguire prima dell'inizio degli scavi per accertare la rispondenza del posizionamento dei tubi o cavi rispetto a quanto rilevato dalil Concessionario presso gli Uffici Tecnici dei singoli Enti;
- il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo;
- fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno, di tubazioni rigide in materiale plastico a sezione circolare, con diametro esterno minimo pari a 90 mm., peso 730 g/m, per il passaggio dei cavi di energia;
- la posa delle tubazioni in plastica verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a una, a due, a tre o a quattro impronte per tubi del diametro di definito nel progetto definitivo ed esecutivo. Detti elementi saranno posati ad una interdistanza massima di 1,5 m., al fine di garantire il sollevamento del tubo dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglobamento dello stesso nel cassonetto di calcestruzzo; alle tubazioni dovranno essere date opportune pendenze per evitare l'accumulo di materiali nelle stesse;
- il riempimento dello scavo dovrà essere effettuato con misto naturale di fiume opportunamente costipato, sulla base delle indicazioni fornite dai Tecnici Comunali e dalla Direzione Lavori. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da essere effettuato con mezzi meccanici di tipo vibrante; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dal termine del getto di calcestruzzo;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente; durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, etc. 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 materiale di risulta o altro materiale sul sedime stradale dovrà essere di tipo luminoso a fiamma o a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare. Nessuna giustificazione potrà essere addotta dalil Concessionario per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte anche se causato da precipitazioni meteoriche. Il mancato rispetto delle prescrizioni sopra indicate potrà determinare sia la sospensione dei lavori che, qualora il Concessionario risulti recidivo per fatti analoghi già accaduti nel presente Appalto o anche in Appalti precedenti, la risoluzione del contratto. Sia per la sospensione dei lavori che per la risoluzione del contratto vale quanto indicato nei corrispondenti articoli del Capitolato.

Il cavidotto sarà contabilizzato in base alla sua lunghezza effettiva, misurata tra i fili esterni dei pozzetti che lo delimitano.

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.

## 2.13 POZZETTI CON CHIUSINO IN GHISA

Per la realizzazione dei pozzetti potranno essere utilizzati sia pozzetti prefabbricati ad anelli che pozzetti realizzati in opera.

Per tutte le tipologie di pozzetto dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
- formazione di platea in calcestruzzo dosato a 200 Kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua;
- fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, completo di telaio, per traffico incontrollato.
- riempimento del vano residuo con ghiaia naturale costipata;
- trasporto alla discarica del materiale di risulta.

Per i pozzetti realizzati in opera dovranno inoltre essere rispettate le seguenti prescrizioni

- formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni o in calcestruzzo dosato a 250 Kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto;
- conglobamento, nella muratura, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto e sigillatura con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;
- formazione, all'interno del pozzetto, di rinzafo in malta di cemento grossolanamente lisciato nel caso di impiego di mattoni pieni;

Lo spessore delle pareti e le modalità di esecuzione dovranno essere preventivamente sottoposti alla Direzione Lavori.

I chiusini in ghisa dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- Tutte le superfici e gli angoli dovranno essere ben rifiniti ed in particolare, dovranno essere asportate le sbavature di fusione.
- Tutti i coperchi devono avere scritte e motivi in rilievo con altezza compresa tra i 3 e i 6 mm (UNI EN 124-1 par. 7.4.2) affinché la superficie sia non sdruciolevole e libera da acque di scorrimento.
- Tutti i coperchi devono avere uno o due dispositivi di sbloccaggio dal telaio realizzati con asola **passante** che permetta l'inserimento di una leva.
- Non deve essere possibile il ristagno di acqua sulla superficie del coperchio;
- Non deve essere possibile il ristagno di acqua tra coperchio e telaio (l'acqua deve defluire nel pozzetto autonomamente).
- La progettazione del telaio e del coperchio deve essere tale da assicurare la compatibilità delle loro sedi.
- Lo stato delle sedi deve essere tale da garantire un accoppiamento stabile tra telaio e coperchio e la non emissione di rumore alle sollecitazioni dovute al traffico corrispondente al luogo d'impiego, non è ammesso l'impiego di materiali elastici quali gomme, plastiche, ecc.

- Il gioco del telaio con il chiusino deve essere progettato considerando le dilatazioni dovute alle variazioni climatiche di temperatura e deve rispondere a quanto richiesto dalla (UNI EN 124-1 par.6.4).
- Marcatura secondo UNI EN 124-2 par. 9.
- Ogni tipologia di coperchio comprensivo del proprio telaio, deve avere un peso massa NON superiore a 25,0 Kg.

## 2.14 PALI CONICI E SBRACCI

La presente specifica tecnica si applica integralmente alla fornitura di pali a sezione circolare di forma tronco-conica o rastremata, destinati ad impianti di Illuminazione Esterni.

I materiali descritti nella presente Specifica Tecnica devono essere forniti completi in ogni loro parte.

I pali devono essere verificati progettualmente e costruiti in accordo con le prescrizioni contenute nella presente Specifica Tecnica e comunque conformemente alle leggi e le norme vigenti.

La verifica progettuale del palo deve essere a cura del Costruttore, che deve effettuarla in conformità alle Leggi e le Normative vigenti e con le prescrizioni dimensionali di seguito descritte.

Nel caso di materia trattata da più Leggi o Norme, si devono eventualmente considerare le prescrizioni più restrittive, applicabili alla struttura oggetto della presente Specifica Tecnica.

La progettazione dei pali deve essere effettuata in conformità alla Norma Europea UNI-EN 40/3 adottando, per l'ipotesi di carico, le indicazioni di seguito riportate.

Nei calcoli di progetto, il Costruttore deve considerare per tutte le tipologie di palo (conico o rastremato) le possibili combinazioni:

- Palo da 3,5 a 4,50 metri prevedendo il montaggio alla sua sommità di un apparecchio di illuminazione a testa palo avente una superficie di esposizione al vento di 0,20 m<sup>2</sup> e una massa di 9,0 kg;
- Pali da 5,5 a 12,80 metri con tutte le tipologie di bracci inclusi nella fornitura, prevedendo che al termine di ciascuno dei bracci sono installati apparecchi di illuminazione aventi ogni uno una superficie di esposizione al vento di 0,30 m<sup>2</sup>, un coefficiente di forma pari a 1.2 e una massa di 13,0 kg;
- Pali da 7,80 a 12,80 metri con una staffa porta-proiettori inclusa nella fornitura, per un numero massimo di quattro proiettori per palo, aventi ogni uno una superficie di esposizione al vento di 0,25m<sup>2</sup> e una massa di 15 kg.

Per tutte le tipologie di pali richieste (a esclusione dei pali rastremati), dovrà essere inoltre verificato l'amarro di un cavo pre-cordato di tipo RE4E4X-4 4x10mm<sup>2</sup>, installato ad una altezza di 7,80 m da terra solo su pali da 9,80 a 12,80 metri, fornendo la relazione di calcolo completa dell'angolo di deviazione massimo e del tiro massimo del pre-cordato da installare, considerando una interdistanza tra i pali di 25 metri.

I pali di forma conica devono essere realizzati con lamiera piegata e saldata, utilizzando acciaio di qualità non inferiore a Fe-360 B (S235JR) secondo UNI-EN 10025-2.

I pali di forma rastremata devono essere realizzati con tubi ottenuti per laminazione a caldo E.R.W, secondo UNI EN 10217-1, di qualità non inferiore a Fe-360 B (S235JR) secondo UNI-EN 10025-2.

Lo spessore nominale minimo richiesto per le tipologie di pali, indipendentemente dalla loro lunghezza e forma, non potrà essere inferiore a 3,0 mm. Le tolleranze rispetto allo spessore nominale delle lamiere dovranno essere conformi alle Norme UNI-EN 10051.

I pali devono essere di forma tronco-conica o rastremata, aventi le sezioni trasversali, circolari, le dimensioni principali devono rispettare la tabella allegata Tab.1. Per tutti i tipi di pali, a partire da quelli da 5,50 metri la parte terminale in sommità deve essere tale da garantire un sicuro accoppiamento con il dispositivo di attacco del braccio o della traversa porta-proiettori.

Le caratteristiche costruttive devono essere conformi alla Norma CEI-UNEL 31512, in particolare, per quanto riguarda i procedimenti di saldatura.

Le saldature previste per la realizzazione di tutte le tipologie di pali dovranno essere omologate dal R.I.N.A. e dal I.I.S. (Istituto Italiano della Saldatura) e controllate secondo EN ISO 3834.

I pali di forma rastremata dovranno essere realizzati con elementi tubolari cilindrici di diametro decrescente verso la parte alta, opportunamente raccordati e saldati in sequenza, secondo le caratteristiche dimensionali descritte in tabella.

Tutte le tipologie di pali in prossimità della zona di inghisaggio con la propria fondazione (preferibilmente sotto il piano di calpestio), dovranno essere provvisti di una presa di terra, in grado di garantire il sicuro collegamento elettrico del palo a un capicorda con terminale a occhiello, adatto per il fissaggio tramite una vite in acciaio AISI 304 a esagono M12x20 UNI 5739/65, completa di rosetta elastica realizzata in acciaio AISI 304 UNI 1751.

La zona di contatto del dado per la presa di terra dovrà presentare un contatto elettrico efficiente.

Ciascuna tipologia di palo deve essere provvisto di una finestrella a spigoli arrotondati e smussati, contrapposta alla linea di saldatura longitudinale, posta nella zona interrata per consentire il passaggio del cavo di alimentazione.

Inoltre, solo se richiesto in ordine, per ogni tipologia di palo dovranno essere realizzate finestrelle fuori terra per l'alloggiamento di morsettieria interna, secondo quanto descritto al punto §5.8.

Le dimensioni della finestrella dovranno essere 132 x 38 millimetri (altezza x larghezza) per pali fino a 6,0 metri di lunghezza e 186 x 46 millimetri (altezza x larghezza) per pali da 6,80 a 12,80 metri di lunghezza.

Le finestrelle fuori terra dovranno essere realizzate in asse con il palo e con la loro mezzeria a 1,50 metri dalla base del fusto per pali con infilo di 0,5 metri e a 1,80 metri per pali con infilo di 0,80 nella propria fondazione

I pali dopo le varie lavorazioni indicate devono essere zincati a caldo mediante immersione in vasche di zinco fuso con percentuale minima di zinco  $\geq 98\%$  e in accordo con le prescrizioni della Norma UNI EN ISO 1461.

Lo spessore minimo dello zinco non deve essere inferiore a 55  $\mu\text{m}$ .

Dopo la zincatura le eventuali filettature dovranno essere ripassate, la zona di contatto del dado per la presa di terra deve presentarsi pulita senza riporti di zinco.

A zincatura eseguita i pali devono presentare superfici interne ed esterne lisce, prive di grumi, macchie, punte di colatura e distacchi di minima entità.

Per agevolare il processo di zincatura con immersione nelle vasche è consentito eseguire un foro passante non superiore a 12 millimetri in prossimità della cima o della base del sostegno.

La base di ogni palo deve essere ulteriormente protetta, applicando, dopo aver effettuato la zincatura, un nastro di altezza 500 mm, costituito da una massa elastoplastica impermeabile bituminosa autoadesiva rivestita esternamente da un film in alluminio rinforzato.

Tale guaina deve garantire una perfetta sigillatura onde evitare l'ingresso di umidità, risultare perfettamente aderente al palo in ogni punto, con particolare attenzione al bordo superiore che dovrà apparire senza sbordatura o scalino.

La zona di contatto del dado per la presa di terra (palo-dado/rosetta elastica - vite) non dovrà essere ricoperta da guaina e/o vernice.

All'interno di ogni finestrella realizzata fuori terra dovrà essere predisposta una morsettiera in materiale isolante, (CEI EN 60668 e CEI EN 60998-2-1) in grado di garantire la classe II di isolamento, avere un grado di protezione  $\geq$  IP 43, una morsettiera adatta al collegamento di cavi in entrata ( $10,0 \div 16,0 \text{ mm}^2$ ) e al collegamento di cavi in uscita ( $1,5 \div 4,0 \text{ mm}^2$ ), un porta-fusibile di tipo sezionabile completo di cartuccia fusibile: con classe di impiego gG/gM, In 6A, (grandezza 0, secondo CEI 32-13) avente dimensioni  $8,5 \times 31,5 \text{ mm}$ , con potere di interruzione  $\geq 6 \text{ kA}$ , con corpo in ceramica, provvista di indicatore di fusione che segnali visivamente lo stato dell'elemento fusibile interno. I Fusibili devono essere conformi alle Norme CEI 32-1, CEI 32-5.

La sostituzione e/o il controllo della cartuccia fusibile deve poter avvenire solo quando la stessa è sezionata; deve essere garantito il grado IP2X durante dette operazioni.

Tale componente deve essere a Marchio di Qualità riconosciuto in ambito Europeo e preventivamente approvato da parte di A2A Illuminazione pubblica S.r.l..

L'alloggiamento della morsettiera ad incasso nel palo dovrà essere dotata di idonea portella di chiusura in alluminio pressofuso, completa di almeno due dispositivi di chiusura in acciaio INOX, guarnizione in gomma EPDM resistente agli agenti atmosferici in grado di garantire un IP  $\geq 54$  e una resistenza agli urti IK 08 secondo CEI EN 50102.

Le viterie della portella dovranno essere opportunamente lubrificate con apposito grasso.

La portella di chiusura e la morsettiera completa di tutti i particolari sopra descritti, devono far parte integrale del palo e consegnate separatamente in quantità pari al numero di pali richiesti.

Sull'estradosso di ogni palo ad un'altezza di 3000 mm rispetto alla base del palo deve essere posta una targhetta adesiva di identificazione con i seguenti dati stampigliati:

- Marcatura CE
- nome o sigla del fabbricante;
- anno di fabbricazione;

Gli sbracci dovranno avere le seguenti caratteristiche:

I bracci devono essere fabbricati con tubi saldati, in acciaio di qualità non inferiore a Fe 360-B (S235JR) secondo la Norma UNI-EN 10025.

I tubi devono avere il diametro di 60,3 mm e lo spessore nominale non inferiore a 3 mm, secondo la Norma EN 10219-19-1/2.

I bracci doppi e tripli devono essere ricavati da due tubi di diametro 60,3 mm, curvati, tagliati verticalmente e saldati su entrambi i lati, in accordo con quanto indicato nella tabella allegata.

Sopra la giunzione deve essere saldato un fazzoletto di rinforzo avente lo spessore di 3 mm.

Per realizzare il posizionamento e il montaggio del braccio o della traversa porta proiettori, dovrà essere realizzato un idoneo dispositivo in grado garantire il sicuro e facile accoppiamento braccio-cima palo.

Tale dispositivo dovrà prevedere non meno di 6 viti M8x15 UNI 5929, in acciaio INOX AISI 304, senza testa con cava esagonale, realizzati su due file e sfalsati fra loro di 120°.

Il Costruttore dovrà assicurare l'accoppiamento dei bracci e delle traverse porta proiettori con i pali, indicando le coppie di serraggio delle viti.

I bracci, e le traverse porta proiettori dopo le varie lavorazioni indicate devono essere zincati a caldo mediante immersione in vasche di zinco con percentuale minima di zinco  $\geq 98\%$  e in accordo con le prescrizioni della Norma UNI EN ISO 1461.

Lo spessore minimo dello zinco non deve essere inferiore a 55  $\mu\text{m}$ .

Dopo la zincatura le eventuali filettature dovranno essere ripassate.

A zincatura eseguita i bracci, e le traverse porta proiettori devono presentare superfici interne ed esterne lisce, prive di grumi, macchie, punte di colatura e distacchi di minima entità.

Per agevolare il processo di zincatura con immersione nelle vasche è consentito eseguire un foro passante non superiore a 12 millimetri in prossimità della parte terminale di ogni braccio (opposto al dispositivo di accoppiamento e centratura).

Nel caso i pali e/o gli sbracci siano previsti di tipo verniciato la verniciatura dovrà seguire le seguenti prescrizioni.

Le superfici zincate a caldo devono essere accuratamente sgrassate con idoneo solvente ad azione emulsionante, risciacquate con abbondante acqua e asciugate. Questo trattamento deve migliorare l'adesione del primer.

Verniciatura esterna ottenuta mediante applicazione con spruzzatura elettrostatica della polvere poliestere, adatta per superfici zincate a caldo, fino a raggiungere non meno di 70  $\mu\text{m}$  di spessore. Con finale di polimerizzazione in apposito forno.

Dopo la verniciatura la zona di contatto del dado per la presa di terra (piastra di messa a terra-dado/rosetta elastica-vite) deve presentarsi ripulita dalle vernici per un efficace contatto elettrico.

## 2.15 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE A LED E RETROFIT LANTERNE A LED

Il progetto definitivo da presentare nell'offerta di gara deve 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, gli apparecchi decorativi, le lanterne e i kit retrofit delle lanterne esistenti.

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 50.000 ore @ L80F10 @ Ta=25 °C. Ovvero massimo il 10% degli apparecchi LED fornirà meno del 80% 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 5 anni;

### **3 CARATTERISTICHE TECNICHE**

#### **3.1 FINALITÀ DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE**

Negli articoli seguenti sono specificate le modalità e le caratteristiche tecniche secondo le quali il Concessionario è impegnato ad eseguire le opere e a condurre i lavori, in aggiunta o a maggiore precisazione di quelle già indicate negli articoli precedenti.

#### **3.2 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI**

Il Concessionario, oltre alle modalità esecutive prescritte per ogni categoria di lavoro, è obbligato ad impiegare ed eseguire tutte le opere provvisoriale 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 provvisoriale, 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 Concessionario ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dal Direttore dei Lavori, anche se forniti da altre ditte.

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 il Concessionario 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. Sono a totale carico dell'impresa gli oneri per: collaudi, prove e certificazioni previste del Decreto n. 37 del 22 gennaio 2008 e s.m.i.

#### **3.3 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO**

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 dalil Concessionario 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 delil Concessionario, 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 il Concessionario risulti recidivo per fatti analoghi già accaduti nel presente appalto od anche in appalti precedenti.

### 3.3.1 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 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;
- la posa delle tubazioni in plastica del diametro esterno adeguato verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a uno od a due impronte per tubi. Detti elementi saranno posati ad un'interdistanza massima di 1,5 m, al fine 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 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 dal Direttore dei Lavori. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dal termine del getto di calcestruzzo;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente.

### 3.3.2 Pozzetti con chiusino in ghisa

I pozzetti dovranno rispettare 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 rinzaffo 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.

### 3.3.3 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.

### 3.3.4 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 assestamento 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.

### 3.3.5 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.

### 3.3.6 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.

### 3.3.7 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.

### 3.3.8 Linee

Il Concessionario dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera dei cavi relativi al circuito di alimentazione di energia.

Tutti i cavi saranno rispondenti alla norma CEI 20-13 e CEI 20-22 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.

Il Concessionario dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni, salvo eventuali diverse prescrizioni del Direttore dei Lavori.

### 3.3.9 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.

Come detto, tutti i conduttori infilati entro i pali e bracci metallici, saranno ulteriormente protetti, agli effetti del doppio isolamento, da una guaina isolante di diametro adeguato; il tipo di guaina isolante dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei Lavori.

### 3.3.10 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.

## 3.4 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.

La protezione contro i contatti diretti ottenuta mediante ostacoli e mediante distanziamento è vietata.

## 3.5 IMPIANTI DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

In ogni impianto elettrico deve essere previsto un proprio impianto di messa a terra che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8. Tale impianto deve essere realizzato

in modo da poter verificare le verifiche periodiche ed è costituito dalle seguenti parti principali:

- il dispersore o i dispersori di terra
- il conduttore di terra, che collega tra loro i dispersori e il nodo o collettore;
- il conduttore di protezione che, partendo dal collettore o nodo, collega direttamente tutte le masse degli apparecchi e le prese a spina.

Per la protezione contro i contatti indiretti, tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli utilizzatori, normalmente non in tensione ma che per cedimento dell'isolamento principale o per cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione, devono essere collegate all'impianto di terra.

La norma CEI 64.8 Sez. 714.413 stabilisce per la protezione contro i contatti indiretti che:

- la protezione mediante luoghi non conduttori e la protezione mediante collegamento equipotenziale locale non connesso a terra non devono essere utilizzate;
- la protezione va fatta mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente. Non deve essere previsto alcun conduttore di protezione e le parti conduttrici, separate dalle parti attive con isolamento doppio o rinforzato, non devono essere collegate intenzionalmente all'impianto di terra.

Utilizzare cavi aventi tensioni di isolamento almeno 0,6/1 kV.

### **3.6 FORNITURA E POSA DEL CONTENITORE DEL GRUPPO DI MISURA E DEL COMPLESSO DI ACCENSIONE E PROTEZIONE**

Nei casi ove previsto Il Concessionario provvederà alla fornitura e posa presso il punto di consegna indicato dal progetto di un contenitore in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro con grado di protezione interna minimo IP 54 (CEI EN 60529).

I quadri elettrici dovranno rispettare le prescrizioni del presente Capitolato.

A seconda della richiesta dell'Ente Distributore dovrà essere fornito idoneo alloggiamento al gruppo di misura.

Le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi alle corrispondenti Norme CEI; in particolare i contattori dovranno avere le caratteristiche secondo la Norma CEI EN 60947-4-1.

Gli organi di protezione dovranno essere dimensionati in modo da garantire la protezione contro i cortocircuiti dell'intero impianto secondo norme CEI 64-8. Il tipo di contenitore, le apparecchiature ivi contenute ed il relativo quadro dovranno comunque avere la preventiva approvazione del Direttore dei Lavori.

### **3.7 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:

- a. 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:
  - a. 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, 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;
- Corretta 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 della Regione
- 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 univocamente definito nel disegno dei particolari, dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei Lavori.

Il Concessionario provvederà pertanto 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.

## **4 MODO DI ESECUZIONE E ORDINE DEI LAVORI**

### **4.1 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 Speciale 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.

Il Concessionario è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e/o terzi.

Salvo preventive prescrizioni della Stazione Appaltante, il Concessionario 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 del Concessionario di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi e nei termini prescritti dalle leggi in vigore.

### **4.2 RILIEVI E TRACCIAMENTI**

Dopo la consegna dei lavori, di cui sarà redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti, il Concessionario 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.

Il Concessionario sarà tenuto a correggere ed a rifare a proprie spese quanto, in seguito ad alterazioni od arbitrarie variazioni di tracciato, il Direttore dei Lavori ritenesse inaccettabile.

### **4.3 SCAVI E RINTERRI IN GENERE**

Gli scavi ed i rinterrati 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 rinterrati in genere il Concessionario 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 il Concessionario dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti 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.

Il Concessionario 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, rinterrati, 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 sottosuolo 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 il Concessionario 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 del Concessionario, 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 riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

#### 4.4 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.

#### 4.5 VERNICIATURE E GARANZIE

Tutti i pali, paline, bracci a palo, bracci a muro, braccetti, staffe a murare, staffe per posa con tasselli, presenti nell'area dovranno essere posati, ove previsto, verniciati a cura del Concessionario.

Il Concessionario dovrà attenersi alle seguenti prescrizioni:

La verniciatura si effettuerà su superfici metalliche perfettamente asciutte; pertanto è vietato procedere all'esecuzione di detta operazione nelle prime ore del mattino ed in presenza di pioggia, nebbia, rugiada, o in ogni caso con umidità relativa dell'aria ambiente superiore all'80% o con temperatura inferiore a +5 °C.

La verniciatura dovrà in ogni modo essere eseguita nelle condizioni atmosferiche previste dalle schede tecniche delle vernici impiegate.

I prodotti vernicianti dovranno essere fabbricati da primaria azienda specializzata nel settore e risultare della migliore qualità rintracciabile in commercio, ed inoltre il ciclo di lavorazione dovrà essere effettuato con prodotti di uguale provenienza.

Il Concessionario non potrà impiegare prodotti che non siano stati precedentemente approvati dal Direttore dei Lavori, che potrà quindi rifiutarli se ritenuti inadatti.

Le superfici in acciaio non devono presentare olio, grassi e impurità, scorie di laminazione, ruggine e sostanze estranee (UNI EN ISO 8501-3, UNI EN ISO 8504-1, 2 e 3). Le stesse dovranno essere trattate molto accuratamente fino ad ottenere una lucentezza metallica.

Nel caso di superfici nuove in acciaio zincato, occorrerà che tutti i contaminanti presenti superficialmente siano rimossi a mezzo di agenti sgrassanti possedenti proprietà emulsionanti, eventualmente miscelati con vapore d'acqua a pressione.

La sola pulizia con solventi in questo caso è da ritenersi insufficiente.

Il prodotto da impiegare per la prima ripresa dovrà essere costituito da una pittura antiruggine di fondo, a base di resine epossipoliamiche e fosfato di zinco surface tolerant, eccellente capacità anticorrosiva, bicomponente, spessore del film a secco di 40 micron.

I colori da utilizzare saranno definiti in accordo con l'Ente Appaltante per la seconda ripresa e per quella di finitura, che dovrà essere uniforme e priva di striature o altre imperfezioni.

La temperatura massima costante a cui dovrà resistere il ciclo è + 80°C, lo spessore totale del ciclo sarà di 120 micron, la resistenza al distacco dal supporto, misurata con prove di quadrettatura in base alla norma UNI ISO EN 2409, dovrà avere livello = 1 (distacco di piccole scaglie di rivestimento alle intersezioni delle incisioni, se l'area incisa interessata non è significativamente maggiore del 5%).

Tutti i prodotti vernicianti, per essere impiegati, dovranno essere contenuti nelle latte originali sigillate, contraddistinte dal marchio di fabbrica, denominazione della merce, numero del lotto ed indicazione della scadenza entro la quale dovranno essere applicati.

Per ogni prodotto verniciante il Concessionario fornirà:

- la scheda tecnica contenente la denominazione commerciale dello stesso, la descrizione e la natura chimica, il numero dei componenti, le caratteristiche di resistenza ed i campi d'impiego, il tipo di supporto e la preparazione delle superfici richieste, la compatibilità con i prodotti impiegati per le riprese precedenti e per quelle successive, le temperature ammissibili (massima costante e saltuaria in °C), il rapporto di catalis i (in peso e volume), diluente prescritto (tipo), diluizione massima consentita (%), modalità di preparazione del prodotto, sistema/i di applicazione prescritto/i, condizioni ambientali per l'applicazione, spessore minimo del film secco per ogni strato, durata minima del prodotto confezionato, vita della miscela (a +20°C), tempi minimi e massimi di sovraverniciatura, le istruzioni varie per l'applicazione;
- la scheda di sicurezza conforme alle norme vigenti in materia.

Per il ciclo completo il Concessionario fornirà inoltre una scheda contenente le caratteristiche tecniche del ciclo, con dichiarazione attestante che i prodotti componenti le varie riprese di pittura sono tra loro compatibili, e che il ciclo costituisce idoneo trattamento anticorrosivo per i campi di applicazione indicati ed è in grado di soddisfare i requisiti di garanzia in seguito prescritti.

Per l'applicazione dei prodotti vernicianti, dovranno essere osservate tutte le indicazioni contenute nelle relative schede tecniche e nelle schede di sicurezza che dovranno preventivamente essere consegnate al Direttore dei Lavori.

Con riferimento alla "Scala Europea dei Gradi di arrugginimento per pitture antiruggine" edita dal "Comitato Europeo delle Associazioni dei fabbricanti di pittura e inchiostri" deve essere garantito che le superfici rivestite mantengano un grado di arrugginimento pari allo standard Re 0 (assenza totale di ruggine) per 12 mesi dall'ultimazione dei lavori ed allo standard Re 1 (0,05% di superficie arrugginita) per ulteriori 4 anni.

Entro tali periodi, le superfici che presentassero riconosciuti difetti eccedenti tali limiti, dovuti alla qualità dei materiali od alla loro applicazione, saranno riverniciate a cura e spese delil Concessionario.

Le superfici riparate nel periodo di garanzia sono coperte da ulteriore analoga garanzia.

## 5 COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

Il collaudo definitivo deve iniziare entro un mese dalla data di ultimazione dei lavori e tutte le relative operazioni devono essere portate a termine entro i tre mesi.

Esso dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel presente d'Appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso o nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle disposizioni di legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.F.;
- rispondenza alle prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto descritto.

In particolare, occorrerà verificare:

- a) che siano osservate le norme tecniche generali;
- b) che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste ed alle preventive indicazioni, inerenti lo specifico appalto, precisate dalla Stazione Appaltante nella lettera di invito alla gara o nel disciplinare tecnico a base della gara, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- c) che gli impianti e i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- d) che gli impianti ed i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto, di cui è detto ai precedenti commi b) e c);
- e) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali, siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi.

Dovranno inoltre ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria e si dovrà redigere l'apposito verbale del collaudo definitivo.

### 5.1 ESAME A VISTA

Deve essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle norme generali, delle norme degli impianti di terra e delle norme particolari riferendosi all'impianto installato.

Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

- protezioni, presenza di adeguati dispositivi di sezionamenti ed interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne;
- identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

E' opportuno che tali controlli inizino durante il corso dei lavori.

## 5.2 VERIFICA DEL TIPO E DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO, DELL'APPOSIZIONE DEI CONTRASSEGNI DI IDENTIFICAZIONE

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL, inoltre, si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

## 5.3 VERIFICA DELLA SFILABILITÀ

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due scatole o cassette successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi.

La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale.

A questa verifica si aggiungono, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e costruzioni modulari, anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, ed al dimensionamento dei tubi o condotti.

## 5.4 MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmmetro la cui tensione continua sia circa 125V nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza; circa 500V in caso di misura su parti di impianto di 1° categoria.

La misura si deve effettuare tra l'impianto ed il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro.

Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa ad ogni circuito intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

## 5.5 MISURA DELLA CADUTA DI TENSIONE

La misura della caduta di tensione deve essere eseguita tra il punto iniziale dell'impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto ( i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione delle sezioni delle condutture. Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

## 5.6 VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CORTOCIRCUITI ED I SOVRACCARICHI

Si deve controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i cortocircuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

## 5.7 VERIFICHE DELLE PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (Norme CEI 64-8).

## **6 DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO**

### **6.1 OSSERVANZA DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE**

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

Il Concessionario 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 del Concessionario stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dalle AUSL, 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, al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i. e alle altre norme vigenti in materia.

### **6.2 CONSEGNA DEI LAVORI - PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI - PIANO DI QUALITA' DI COSTRUZIONE E DI INSTALLAZIONE - INIZIO E TERMINE PER L'ESECUZIONE - CONSEGNE PARZIALI - SOSPENSIONI**

La consegna dei lavori al Concessionario verrà effettuata entro 45 giorni dalla data di registrazione del contratto, in conformità a quanto previsto nel Capitolato Generale d'Appalto e secondo le modalità dal D. Lgs. N. 50/2016.

Nel giorno e nell'ora fissati dalla Stazione Appaltante, il Concessionario dovrà trovarsi sul posto indicato per ricevere la consegna dei lavori, che sarà certificata mediante formale verbale redatto in contraddittorio; dalla data di tale verbale decorre il termine utile per il compimento dell'opera o dei lavori.

Qualora il Concessionario non si presenti nel giorno stabilito, la Direzione dei Lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dalla Direzione dei Lavori, la Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione, fermo restando il risarcimento del danno qualora eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'aggiudicatario. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, la Stazione Appaltante procede all'interpello a partire dal soggetto che ha formulato la prima migliore offerta, fino al quinto migliore offerente, escluso l'originario aggiudicatario.

Nel caso la consegna avvenga in ritardo rispetto ai termini stabiliti per fatto o per colpa della Stazione Appaltante, il Concessionario ha facoltà di richiedere la rescissione del contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso il Concessionario ha diritto al rimborso di tutte le spese contrattuali nonché di quelle effettivamente sostenute e documentate ma in misura non superiore ai limiti indicati dal D. Lgs. N. 50/2016. Ove l'istanza del Concessionario non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto

ad un compenso per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite dal D. Lgs. N. 50/2016.

La facoltà della stazione appaltante di non accogliere l'istanza di recesso del Concessionario non può esercitarsi, con le conseguenze previste dal comma precedente, qualora il ritardo nella consegna dei lavori superi la metà del termine utile contrattuale o comunque sei mesi complessivi.

Qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla Stazione Appaltante per ragioni non di forza maggiore, la sospensione non può durare oltre sessanta giorni. Trascorso inutilmente tale termine, si applicano le disposizioni di cui ai due commi precedenti.

La redazione del verbale di consegna è subordinata all'accertamento da parte del Responsabile dei Lavori, degli obblighi di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.; in assenza di tale accertamento, il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

E' facoltà della Stazione Appaltante procedere alla consegna dei lavori in via di urgenza nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare, ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari. In tal caso la Direzione dei Lavori indica nel processo verbale quali lavorazioni l'esecutore deve immediatamente iniziare e le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori.

Le disposizioni di consegna dei lavori in via d'urgenza su esposte, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede di volta in volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati.

All'atto della consegna dei lavori, il Concessionario dovrà esibire le polizze assicurative contro gli infortuni, i cui estremi dovranno essere esplicitamente richiamati nel verbale di consegna.

Il Concessionario è tenuto a trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'effettivo inizio dei lavori e comunque entro cinque giorni dalla consegna degli stessi, la documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile) assicurativi ed infortunistici comprensiva della valutazione del Concessionario circa il numero giornaliero minimo e massimo di personale che si prevede di impiegare nell'appalto.

Lo stesso obbligo fa carico al Concessionario, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese subappaltatrici, cosa che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori e comunque non oltre dieci giorni dalla data dell'autorizzazione, da parte della Stazione Appaltante, del subappalto o cottimo.

Il Concessionario dovrà comunque dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile di giorni 30 dalla data del verbale di consegna fermo restando il rispetto del termine, di cui al successivo periodo, per la presentazione del programma di esecuzione dei lavori.

Entro 10 giorni dalla consegna dei lavori, il Concessionario presenterà alla Direzione dei Lavori una proposta di programma di esecuzione dei lavori elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Nel suddetto piano sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei

lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Esso dovrà essere redatto tenendo conto del tempo concesso per dare le opere ultimate entro il termine fissato dal presente Capitolato.

Entro quindici giorni dalla presentazione, la Direzione dei Lavori d'intesa con la Stazione Appaltante comunicherà alil Concessionario l'esito dell'esame della proposta di programma; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, il Concessionario entro 10 giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto dalla Direzione dei Lavori.

Decorsi 10 giorni dalla ricezione della nuova proposta senza che il Responsabile del Procedimento si sia espresso, il programma esecutivo dei lavori si darà per approvato fatte salve indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

La proposta approvata sarà impegnativa per il Concessionario che dovrà rispettare i termini previsti, salvo modifiche al programma esecutivo in corso di attuazione per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere approvate od ordinate dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità delil Concessionario, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale.

Eventuali aggiornamenti legati a motivate esigenze organizzative delil Concessionario e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, sono approvate dalla Direzione dei Lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.

Nel caso in cui i lavori in appalto fossero molto estesi, ovvero mancasse l'intera disponibilità dell'area sulla quale dovrà svilupparsi il cantiere o comunque per qualsiasi altra causa ed impedimento, la Stazione Appaltante potrà disporre la consegna anche in più tempi successivi, con verbali parziali, senza che per questo il Concessionario possa sollevare eccezioni o trarre motivi per richiedere maggiori compensi o indennizzi.

La data legale della consegna dei lavori, per tutti gli effetti di legge e regolamenti, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

In caso di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, il Concessionario è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. Realizzati i lavori previsti dal programma, qualora permangano le cause di indisponibilità si applica la disciplina del D. Lgs. N. 50/2016.

Ove le ulteriori consegne avvengano entro il termine di inizio dei relativi lavori indicato dal programma esecutivo dei lavori redatto dalil Concessionario e approvato dalla Direzione dei Lavori, non si da luogo a spostamenti del termine utile contrattuale; in caso contrario, la scadenza contrattuale viene automaticamente prorogata in funzione dei giorni necessari per l'esecuzione dei lavori ricadenti nelle zone consegnate in ritardo, deducibili dal programma esecutivo suddetto, indipendentemente dall'ammontare del ritardo verificatosi nell'ulteriore consegna, con conseguente aggiornamento del programma di esecuzione dei lavori.

Qualora la consegna è parziale, decorsi novanta giorni naturali consecutivi dal termine massimo risultante dal programma di esecuzione dei lavori di cui al comma precedente senza che si sia provveduto, da parte della Stazione Appaltante, alla consegna delle zone

non disponibili, il Concessionario può chiedere formalmente di recedere dall'esecuzione delle sole opere ricadenti nelle aree suddette. Se, trascorsi i novanta giorni, il Concessionario non ritenga di avanzare richiesta di recesso per propria autonoma valutazione di convenienza, non avrà diritto ad alcun maggiore compenso o indennizzo, per il ritardo nella consegna, rispetto a quello negozialmente convenuto.

E' obbligo del Concessionario procedere, dopo la consegna dei lavori, nel termine di 5 giorni, all'impianto del cantiere, tenendo in particolare considerazione la situazione di fatto esistente sui luoghi interessati dai lavori, nonché il fatto che nell'installazione e nella gestione del cantiere ci si dovrà attenere alle norme di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., nonché alle norme vigenti relative alla omologazione, alla revisione annuale e ai requisiti di sicurezza di tutti i mezzi d'opera e delle attrezzature di cantiere.

Il Concessionario è tenuto, quindi, non appena avuti in consegna i lavori, ad iniziarli, proseguendoli attenendosi al programma operativo di esecuzione da esso redatto in modo da darli completamente ultimati nel numero di giorni naturali consecutivi previsti per l'esecuzione indicato in precedenza, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti punti.

Le sospensioni parziali o totali delle lavorazioni, già contemplate nel programma operativo dei lavori non rientrano tra quelle regolate dalla vigente normativa e non danno diritto al Concessionario di richiedere compenso o indennizzo di sorta né protrazione di termini contrattuali oltre quelli stabiliti.

Nell'eventualità che, successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, impedimenti che non consentano di procedere, parzialmente o totalmente, al regolare svolgimento delle singole categorie di lavori, il Concessionario è tenuto a proseguire i lavori eventualmente eseguibili, mentre si provvede alla sospensione, anche parziale, dei lavori non eseguibili in conseguenza di detti impedimenti.

Con la ripresa dei lavori sospesi parzialmente, il termine contrattuale di esecuzione dei lavori viene incrementato, su istanza del Concessionario, soltanto degli eventuali maggiori tempi tecnici strettamente necessari per dare completamente ultimate tutte le opere, dedotti dal programma operativo dei lavori, indipendentemente dalla durata della sospensione.

Ove pertanto, secondo tale programma, l'esecuzione dei lavori sospesi possa essere effettuata, una volta intervenuta la ripresa, entro il termine di scadenza contrattuale, la sospensione temporanea non determinerà prolungamento della scadenza contrattuale medesima.

Le sospensioni dovranno risultare da regolare verbale, redatto in contraddittorio tra Direzione dei Lavori ed Appaltatore, nel quale dovranno essere specificati i motivi della sospensione e, nel caso di sospensione parziale, le opere sospese.

Il Concessionario dovrà comunicare, per iscritto a mezzo lettera raccomandata R.R. alla Direzione dei Lavori, l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta. La Direzione dei Lavori procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

Il Concessionario dovrà dare ultimate tutte le opere appaltate entro il termine di giorni 365 giorni naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna dei lavori.

### 6.3 SICUREZZA DEI LAVORI

Il Concessionario, prima della consegna dei lavori e, in caso di consegna d'urgenza, entro 5 gg. dalla data fissata per la consegna medesima, dovrà presentare al Coordinatore per l'esecuzione (ai sensi dell'art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.) le eventuali proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e coordinamento allegato al progetto.

Il Concessionario dovrà redigere il Piano Operativo di Sicurezza, in riferimento al singolo cantiere interessato, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sopra menzionato.

Il Concessionario, nel caso in cui i lavori in oggetto non rientrino nell'ambito di applicazione del "Titolo IV "Cantieri temporanei o mobili" D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., è tenuto comunque a presentare un Piano di Sicurezza Sostitutivo del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Nei casi in cui è prevista la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, le imprese esecutrici possono presentare, per mezzo dell'impresa affidataria, al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di Sicurezza e di Coordinamento loro trasmesso al fine di adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie del Concessionario, sia per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

Il Piano della Sicurezza dovrà essere rispettato in modo rigoroso. E' compito e onere del Concessionario ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che le concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui esse ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, il Concessionario dovrà dichiarare esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro, ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in cui si colloca l'appalto e cioè di aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento in quanto facente parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto che i relativi oneri, non soggetti a ribasso d'asta ai sensi del D. Lgs. N. 50/2016, assommano a quanto indicato nel Capitolato generale.

Nella fase di realizzazione dell'opera il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove previsto ai sensi dell'art. 92 D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.:

- verificherà, tramite opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione da parte delle imprese appaltatrici (e subappaltatrici) e dei lavoratori autonomi delle disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'art. 100, D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. ove previsto;
- verificherà l'idoneità dei Piani Operativi di Sicurezza;
- adeguerà il piano di sicurezza e coordinamento ove previsto e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche;
- organizzerà, tra tutte le imprese presenti a vario titolo in cantiere, la cooperazione ed il coordinamento delle attività per la prevenzione e la protezione dai rischi;
- sovrintenderà all'attività informativa e formativa per i lavoratori, espletata dalle varie imprese;

- controllerà la corretta applicazione, da parte delle imprese, delle procedure di lavoro e, in caso contrario, attuerà le azioni correttive più efficaci.

Il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori provvederà, inoltre, ai sensi dell'art. 92 D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. a:

segnalare al Committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta, le inadempienze da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi;

a proporre la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o la risoluzione del contratto.

Nel caso in cui la Stazione Appaltante o il responsabile dei lavori non adottino alcun provvedimento, senza fornire idonea motivazione, provvede a dare comunicazione dell'inadempienza alla ASL e alla Direzione Provinciale del Lavoro. In caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, egli potrà sospendere le singole lavorazioni, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

Il Concessionario è altresì obbligato a redigere e consegnare:

- a) eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento quando quest'ultimo sia previsto ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.;
- b) un piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e di coordinamento quando quest'ultimo non sia previsto ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.;
- c) un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento quando quest'ultimo sia previsto ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., ovvero del piano di sicurezza sostitutivo di cui alla lettera b).

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta il Concessionario intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere sottoscritti dal Concessionario, dal Direttore di Cantiere e, ove diverso da questi, dal progettista del piano, i quali assumono, di conseguenza:

il progettista: la responsabilità della rispondenza delle misure previste alle disposizioni vigenti in materia;

il Concessionario ed il Direttore di Cantiere: la responsabilità dell'attuazione delle stesse in sede di esecuzione dell'appalto.

Il Concessionario dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavori per la sicurezza il piano (o i piani) di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

#### **6.4 ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELIL CONCESSIONARIO RESPONSABILITA' DELIL CONCESSIONARIO**

Sono a carico delil Concessionario, oltre gli oneri e gli obblighi di cui al D. Lgs. N. 50/2016 e al presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, anche quelli di seguito elencati:

- 1) Nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale. Il Concessionario dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita dichiarazione del direttore tecnico di cantiere di accettazione dell'incarico.
- 2) I movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione del cantiere stesso con solido stecconato in legno, in muratura, o metallico, secondo la richiesta della Direzione dei Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiainamento e la sistemazione delle sue strade in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti.
- 3) L'approntamento dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami.
- 4) Il Concessionario dovrà far eseguire, a proprie spese, le prove sui cubetti di calcestruzzo e sui tondini d'acciaio, per i quali i laboratori legalmente autorizzati rilasceranno i richiesti certificati.
- 5) L'esecuzione, presso gli Istituti incaricati, di tutte le esperienze e saggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma della Direzione dei Lavori e dell'Concessionario nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.
- 6) L'esecuzione di ogni prova di carico che sia ordinata dalla Direzione dei Lavori su pali di fondazione, solai, balconi, e qualsiasi altra struttura portante, di notevole importanza statica.
- 7) La fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori, a scopo di sicurezza.
- 8) Il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati latitanti alle opere da eseguire.
- 9) La gratuita assistenza medica agli operai che siano colpiti da febbri palustri.
- 10) La fornitura di acqua potabile per gli operai addetti ai lavori.
- 11) L'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, la invalidità e vecchiaia, la tubercolosi, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto.
- 12) L'osservanza delle disposizioni di cui alla legge 68/99 e s.m.i. sulle "Norme per il diritto al lavoro dei disabili" e successivi decreti di attuazione.
- 13) La comunicazione all'Ufficio, da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera. Per ogni giorno di ritardo rispetto alla data fissata dall'Ufficio per l'inoltro delle notizie suddette, verrà applicata una multa pari al 10% della penalità prevista all'articolo "*Penali, Premio di Accelerazione*" del presente Capitolato, restando salvi i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto disposto nel D. Lgs. N. 50/2016 per la irregolarità di gestione e per le gravi inadempienze contrattuali.
- 14) L'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al D.P.R. 128/59 e s.m.i.

- 15) Le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla Direzione dei Lavori.
- 16) L'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Ditte; l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata alla Stazione Appaltante.
- 17) Il pagamento delle tasse e l'accollo di altri oneri per concessioni comunali (licenza di costruzione, di occupazione temporanea di suolo pubblico, di passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente ai materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per l'allacciamento alla fognatura comunale.
- 18) La pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte.
- 19) Il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto della Stazione Appaltante, nonché, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che la Stazione Appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dalla Stazione Appaltante, il Concessionario non potrà pretendere compensi di sorta.
- 20) Provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, o a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo del Concessionario.
- 21) La predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui al D. Lgs. N. 50/2016.
- 22) L'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e la incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., e di tutte le norme in vigore in materia di infortunistica. Ogni responsabilità in caso di infortuni ricadrà pertanto sulla Direzione dei Lavori e sul Concessionario restandone sollevata la Stazione Appaltante nonché il suo personale preposto alla direzione e sorveglianza.
- 23) Consentire l'uso anticipato dei locali che venissero richiesti dalla Direzione dei Lavori, senza che il Concessionario abbia perciò diritto a speciali compensi. Esso potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potessero derivare ad esse. Entro ..... giorni dal verbale di ultimazione il Concessionario dovrà completamente sgombrare il cantiere dei materiali, mezzi d'opera ed impianti di sua proprietà.

- 24) Provvedere, a sua cura e spese, alla fornitura e posa in opera, nei cantieri di lavoro, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dal D. Lgs. N. 50/2016.
- 25) Trasmettere alla Stazione Appaltante, a sua cura e spese, gli eventuali contratti di subappalto che egli dovesse stipulare, entro 20 giorni dalla loro stipula, ai sensi del D. Lgs. N. 50/2016 La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari.
- 26) Disciplina e buon ordine dei cantieri: il Concessionario è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento. Il Concessionario, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dal Concessionario. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. La Direzione dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione al Concessionario, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza. Il Concessionario è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso a corpo di cui all'articolo "*Forma e Ammontare dell'Appalto*" del presente Capitolato. Detto eventuale compenso a corpo è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerto ribasso contrattuale.

Il Concessionario si obbliga a garantire il trattamento dei dati in conformità a quanto previsto dalla normativa sulla privacy di cui al D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 e s.m.i.

## 6.5 CARTELLI ALL'ESTERNO DEL CANTIERE

Il Concessionario ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spese e di esporre all'esterno del cantiere, come dispone la Circolare Min. LL.PP. 1 giugno 1990, n. 1729/UL, due cartelli di dimensioni non inferiori a m. 1,00 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati la Stazione Appaltante, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell' Assistente ai lavori; in detti cartelli, ai sensi dell'art. 118 comma 5 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., devono essere indicati, altresì, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici e del D. Lgs. N. 50/2016i cottimisti nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali.

## **7 INTERVENTI MINIMI OBBLIGATORI**

Si precisa che gli interventi indicati nelle tabelle di progetto sono da prevedersi in modo tassativo nel progetto definitivo da presentare in fase di gara oltre a tutti gli interventi indicati nel presente Capitolato.

Di seguito si riepilogano gli interventi minimi che dovranno essere previsti da ciascun concorrente:

- sostituzione di tutti gli apparecchi esistenti con le tipologie di apparecchi indicate nella relazione tecnica di progetto salvo nei casi ove sia espressamente prevista la possibilità di mantenimento degli apparecchi esistenti.
- Eliminazione di tutte le promiscuità elettriche esistenti.
- Tutte le opere necessarie al fine di portare in classe II tutti gli impianti oggetto del presente Appalto.
- Sostituzione e/o adeguamento alle normative vigenti delle linee elettriche non idonee e/o non conformi alla legislazione vigente.
- Realizzazione di tutti gli interventi puntuali indicati nelle tabelle di progetto.
- Ripristino e/o sostituzione dei pali ammalorati.

Si precisa che per dovranno essere individuate in fase di progetto definitivo presentato in sede di offerta limitate e precise tipologie di sostegni per le seguenti funzioni:

- centro storico
- pali per illuminazione stradale generale
- giardini pubblici
- apparecchi decorativi con funzione di illuminazione stradale

Le tipologie proposte in fase di gara dovranno essere mantenute, salvo le necessità derivanti dall'evoluzione tecnologica e/o dalla cessazione di produzione delle tipologie offerte, per tutte le sostituzioni di sostegni che verranno effettuate nel corso della concessione.