



# Comune di PORTO AZZURRO

**Ufficio Tecnico - Lavori Pubblici e Tutela del Territorio**

57036 Porto Azzurro (LI) - Lungomare Paride Adami già Banchina IV Novembre, n. 19

Tel (0565) 921626-921647 Fax (0565)921635 /e.mail : [lavoripubblici2@comuneportoazzurro.li.it](mailto:lavoripubblici2@comuneportoazzurro.li.it)

sito web : [www.comuneportoazzurro.li.it](http://www.comuneportoazzurro.li.it)

**OGGETTO: INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA DELLE STRADE COMUNALI DI MONSERRATO E VIALE EUROPA**

**CUP: E83G24000050001**

## **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

Porto Azzurro, Settembre 2024.

Sommario

Art. 1:	OGGETTO DELL'APPALTO .....	4
Art. 2:	AMMONTARE DELL'APPALTO .....	4
Art. 3:	DOCUMENTI D'APPALTO .....	5
Art. 4:	FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE .....	6
Art. 5:	DIREZIONE LAVORI E COORDINATORE PER L'ESECUZIONE – DOMICILIO E DIREZIONE TECNICA DELL'IMPRESA .....	7
Art. 6:	OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE E RINVIO AD ALTRE NORME .....	8
Art. 7:	CAUZIONE PROVVISORIA E DEFINITIVA .....	8
Art. 8:	COPERTURE ASSICURATIVE .....	8
Art. 9:	CONSEGNA – SOSPENSIONE – RIPRESA – PROROGA – ULTIMAZIONE LAVORI.....	8
Art. 10:	TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI .....	9
Art. 11:	PENALE PER RITARDI.....	9
Art. 12:	PROGRAMMA ED ORDINE DA TENERE NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI.....	9
Art. 13:	CONTABILITA' DEI LAVORI .....	10
Art. 14:	PAGAMENTI IN ACCONTO E A SALDO .....	10
Art. 15:	CERTIFICATO REGOLARE ESECUZIONE.....	10
Art. 16:	ONERI ED OBBLIGHI VARI A CARICO DELL'APPALTATORE - ORARIO DI LAVORO 11	
Art. 17:	QUALITÀ', PROVENIENZA E PROVISTA DEI MATERIALI – MODALITÀ' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO .....	14
Art. 18:	NORME PER LA VALUTAZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI – NUOVI PREZZI .	14
Art. 19:	DIVIETO DI PRESTAZIONI DI MANO D'OPERA IN ECONOMIA .....	15
Art. 20:	CATEGORIA PREVALENTE E LAVORAZIONI SUBAPPALTABILI O SCORPORABILI 15	
Art. 21:	PIANO DELLE MISURE PER LA SICUREZZA DEL CANTIERE .....	16
Art. 22:	RISERVE – CONTROVERSIE – RISOLUZIONE E RESCSSIONE DEL CONTRATTO 18	
Art. 23:	SOGGETTI AMMESSI ALLA GARA D'APPALTO .....	18
Art. 24:	REQUISITI DI QUALIFICAZIONE PER LA PARTECIPAZIONE ALLA GARA E PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI.....	18
Art. 25:	PRINCIPALI OPERE DA ESEGUIRSI.....	19
Art. 26:	DATA BASE E CARTOGRAFIA AS BUILT.....	19
Art. 27:	QUALITÀ' DEI MATERIALI DELLE APPARECCHIATURE, LORO PROVENIENZA E CRITERI GENERALI DI REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI QUALITÀ' DEI MATERIALI E DELLE APPARECCHIATURE .....	19
Art. 28:	CRITERI MINIMI AMBIENTALI PER L'ACQUISTO DI APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA AI SENSI DEL DM 23/12/2013 .....	19
Art. 29:	PRESCRIZIONI REALIZZATIVE DELL'IMPIANTO .....	20
Art. 30:	CONDUTTORI .....	21
Art. 31:	MORSETTIERE DI GIUNZIONE .....	21

Art. 32:	I CORPI ILLUMINANTI.....	21
Art. 33:	PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI.....	26
Art. 34:	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO .....	26
Art. 35:	LINEE ELETTRICHE.....	27
35.1	Cassette – Giunzioni – Derivazioni – Guaine isolanti .....	27
35.2	Distanze di rispetto dei cavi interrati.....	27
Art. 36:	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI .....	27
36.1	Impianti di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti .....	28
Art. 37:	QUADRI ELETTRICI .....	28
Art. 38:	PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI IMPIANTI FORZA MOTRICE .....	28
38.1	Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti .....	28
38.2	Prescrizioni riguardanti i circuiti.....	28
38.3	Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati .....	30
38.4	Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili.....	30
38.5	Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni, o in cunicoli.....	31
38.6	Cavi elettrici .....	31
38.7	Protezione contro i contatti indiretti .....	33
38.8	Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione.....	33
38.9	Protezione mediante doppio isolamento .....	33
38.10	Protezione delle condutture elettriche.....	34
Art. 39:	MODO DI ESECUZIONE E ORDINE DEI LAVORI.....	35
39.1	Norme generali .....	35
39.2	Rilievi e tracciamenti.....	35
39.3	Canalizzazioni per illuminazione pubblica .....	35
Art. 40:	VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI 36	
40.1	Manutenzione delle opere fino al collaudo .....	36
40.2	Verifica provvisoria e consegna degli impianti.....	36
40.3	Collaudo definitivo degli impianti .....	36
40.4	Esame a vista .....	37
40.5	Verifica dei componenti dell'impianto e apposizione dei contrassegni di identificazione..	37
40.6	Verifica della sfilabilità.....	38
40.7	Misura della resistenza di isolamento .....	38
40.8	Misura della caduta di tensione.....	38
40.9	Verifica delle protezioni contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi .....	38
40.10	Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti .....	38
40.11	Garanzia degli impianti .....	38
Art. 41:	SMALTIMENTO MATERIALE DI RISULTA.....	39
Art. 42:	APPARECCHI UTILIZZATI .....	39

## **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

dei lavori di efficientamento energetico dell'impianto di illuminazione di Porto Azzurro finanziati dai fondi messi a disposizione dallo stato ai comuni attraverso il "Decreto Crescita": ovvero il decreto legge 30 aprile 2019, n.34, convertito nella legge 28 giugno 2019, n. 58 e successive modifiche ed integrazioni.

Nel suddetto decreto con l'art. 30: "Contributi ai comuni per interventi di efficientamento energetico e sviluppo territoriale sostenibile", sono stati stanziati 500 milioni di euro per l'anno 2019 per la realizzazione di progetti relativi ad investimenti nel campo dell'efficientamento energetico e dello sviluppo territoriale sostenibile. L'intervento proposto trova dunque parziale copertura finanziaria poichè rientrante nelle categorie di interventi di efficientamento energetico previsti, in particolare per i comuni con numero di abitanti inferiore ai 5.000 il contributo è pari a 50.000 € IVA inclusa.

### **Art. 1: OGGETTO DELL'APPALTO**

L'appalto ha per oggetto l'efficientamento energetico della pubblica illuminazione del comune di Porto Azzurro nella provincia di Livorno, in particolare saranno coinvolte nel progetto le seguenti vie:

- Strada Comunale di Monserrato;
- Strada Comunale di Viale Europa;

Gli interventi prevedono quindi:

- Smontaggio delle armature attualmente installate
- Installazione delle nuove armature stradali LED;
- Collegamento delle armature alla linea e collegamento equipotenziale;
- Collaudo del nuovo impianto.

Il progetto prevede la sostituzione di complessivi n. 79 apparecchi illuminanti, di cui n. 14 lampade stradali presso l'impianto di Illuminazione Pubblica di Viale Europa, n. 37 lampade stradali presso l'impianto di Illuminazione Pubblica sulla strada comunale di Monserrato e n. 28 armature sulle lanterne montate sui pali artistici situati sul tratto di strada comunale sterrata che conduce al Santuario di Monserrato.

### **Art. 2: AMMONTARE DELL'APPALTO**

L'importo complessivo dei lavori compresi nell'appalto, ammonta presuntivamente ad euro 38.857,49€ (euro trentottomilaottococinquantesette/49) oltre IVA di legge, e escluso gli oneri relativi al piano di sicurezza ed i costi per la manodopera, indicati successivamente in misura fissa ed invariabile.

L'importo complessivo dell'affidamento è così suddiviso:

A	Lavori a misura soggetti a ribasso	Euro 34.904,48	Importo soggetto a ribasso
B	Incidenza Manodopera	Euro 3.953,01	Importo non soggetto a ribasso

C	Costi della Sicurezza non soggetti a ribasso	Euro 1.100,00	Importo non soggetto a ribasso
	<b>TOTALE, oltre IVA ai sensi di legge</b>	<b>Euro 39.957,49</b>	<b>Importo complessivo a base di gara</b>

Tale importo complessivo rappresenta il limite massimo di spesa che la Stazione appaltante dispone per i lavori di che trattasi. L'offerta che supera il suddetto importo complessivo sarà esclusa dall'appalto.

Descrizione delle categorie di lavorazione omogenee	Categoria	Classifica	Qualificazione obbligatoria (si/no)	Importo	%
Impianti Tecnologici	OG11	I	no	€. 38.857,49	100,00
Totale					100,00

Le cifre conseguenti all'appalto potranno altresì essere variante in più o in meno entro il limite qualitativo e quantitativo del 5%, con disposizioni della Direzione Lavori e senza aumento dell'importo del contratto stipulato. Tali variazioni non sono considerate e non costituiscono varianti in corso d'opera dei lavori appaltati.

Si applica in ogni caso quanto previsto dagli articoli 106 e 149 del D.lgs. 50/2016. L'Appaltatore ha l'obbligo di esaminare e riscontrare le voci riportate nella descrizione delle opere a corpo comprese nell'appalto, di cui al successivo art. 4. A seguito dell'esame degli elaborati progettuali, la conseguente dichiarazione di presa visione del progetto, da allegare all'offerta, comporta l'incondizionata accettazione delle previsioni progettuali (qualità e quantità) delle opere da eseguire.

Per le opere a corpo il prezzo offerto è fisso ed invariabile, fatto salvo quanto sopra previsto, senza che possa essere invocata, dalle parti, alcuna verifica sulla loro misura o sul valore attribuito alla qualità e quantità delle opere stesse.

I prezzi offerti comprendono tutte le prestazioni, materiali e noli necessari per dare completamente compiuti tutti i lavori, nel rispetto delle vigenti normative di esecuzione, qualità, sicurezza, collaudo ed agibilità delle opere appaltate, anche se non specificatamente descritte nella lista delle categorie di opere comprese nell'appalto, richiamata al successivo art. 4.

### **Art. 3: DOCUMENTI D'APPALTO**

Completano i documenti d'appalto e fanno parte integrante del contratto, anche se non materialmente allegati:

- il Regolamento di attuazione del Codice dei contratti, approvato con D.P.R. 05.10.2010 n° 207, in seguito chiamato "REG. 207/2010", per le parti ancora vigenti a seguito del D.lgs. 50/2016;
- il Capitolato Speciale Tipo per appalti dei lavori edili, redatto dal Ministero dei Lavori Pubblici, approvato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. con parere n. 170 in data 14/12/1990 ed aggiornato all'anno 2000, per le parti espressamente richiamate o non disciplinate dal presente capitolato, in seguito chiamato "CST";
- le relazioni tecniche e gli elaborati grafici di progetto;

Gli ulteriori elaborati tecnici che costituiscono il progetto dei lavori appaltati, approvati dalla Stazione appaltante, non fanno parte dei documenti d'appalto per cui non hanno alcuna valenza contrattuale e quindi non possono essere citati a sostegno di rivendicazioni di alcun tipo.

#### **Art. 4: FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE**

La forma e le dimensioni delle opere risultano dai disegni allegati, che formano parte integrante del presente Capitolato.

Così pure formeranno parte integrante del presente Capitolato i particolari disegni di dettaglio, che verranno trasmessi all'Impresa appaltatrice dalla D.L. con apposito ordine di servizio.

Nessuna variazione o addizione alle opere appaltate può essere introdotta dall'Appaltatore se non disposta dal Direttore lavori e preventivamente approvata dalla Stazione appaltante.

La violazione di quanto sopra disposto, salva diversa valutazione da parte del responsabile del procedimento, comporta l'obbligo dell'Appaltatore di demolire a sue spese i lavori in difformità.

Sono ammesse variazioni in corso d'opera e modifica del contratto, sentiti il Progettista ed il Direttore dei lavori, solo nel rispetto dei casi e nei limiti indicati:

- dall'art. 106 del D.lgs. 50/2016;
- dall'articolo 149 del D.lgs. 50/2016 per lavori afferenti i beni culturali tutelati ai sensi del D.lgs. 42/2004.

Si può procedere a varianti in corso d'opera nei seguenti casi:

- per sopravvenute disposizioni legislative e regolamentari o provvedimenti di Autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
- per circostanze impreviste ed imprevedibili;
- per l'intervenuta possibilità di utilizzare materiali, componenti e tecnologie non esistenti al momento della progettazione che possono determinare, senza aumento di costo, significativi miglioramenti della qualità dell'opera o di sue parti e sempre che non alterino l'impostazione progettuale;
- per la presenza di eventi inerenti la natura e specificità dei beni sui quali si interviene, verificatisi in corso d'opera, o di rinvenimenti imprevisti o non prevedibili nella fase progettuale;
- nei casi previsti dall'art. 1664, secondo comma, del Codice Civile.

Si applica in ogni caso quanto previsto dagli articoli 106 e 149 del D.lgs. 50/2016.

La Stazione appaltante può ordinare, durante l'esecuzione dell'appalto e per i soli casi sopra citati, una variazione dei lavori fino alla concorrenza di un quinto dell'importo d'appalto e l'Appaltatore è tenuto ad eseguirli agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario e non ha diritto ad alcuna indennità ad eccezione del corrispettivo relativo ai nuovi lavori.

La Stazione appaltante può sempre ordinare una diminuzione dei lavori appaltati nel limite di un quinto dell'importo di contratto. Tale diminuzione dovrà essere tempestivamente comunicata all'Appaltatore prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale.

L'Appaltatore, peraltro, non dovrà dare corso ad opere aggiuntive e a lavori che comportino varianti al progetto, con la sola eccezione delle variazioni indicate al precedente art. 2, che non costituiscono varianti, se non dopo che tali opere e lavori siano stati autorizzati dalla Stazione appaltante.

Gli estremi di tali autorizzazioni dovranno essere citati negli ordini di servizio relativi alla esecuzione delle opere di cui trattasi.

L'Appaltatore non potrà richiedere, e quindi non avrà diritto, ad alcun compenso, indennizzo e pagamento, di qualsiasi natura e specie, dei lavori che fossero stati eseguiti non conformemente alle prescrizioni contenute nel presente articolo.

## **Art. 5: DIREZIONE LAVORI E COORDINATORE PER L'ESECUZIONE – DOMICILIO E DIREZIONE TECNICA DELL'IMPRESA**

Il Direttore dei lavori e Coordinatore per l'esecuzione hanno il compito di curare che le opere compiute risultino pienamente rispondenti al progetto ed alle norme di capitolato, nonché al piano di sicurezza del cantiere. Per questo ha il diritto di impartire gli ordini inerenti e di controllare i materiali e le opere in tutte le fasi di esecuzione dei lavori. In particolare competono al Direttore dei lavori tutte le prestazioni previste dall'articolo 101 del D.lgs. 50/2016 e dalla normativa tecnica e amministrativa di settore, anche avvalendosi della collaborazione di assistenti con funzioni di direttore operativo o di ispettore di cantiere.

Al Coordinatore per l'esecuzione competono tutti gli obblighi previsti dall'art. 92 del d.lgs. 81/2008, pertanto può ordinare all'Appaltatore la sospensione delle singole lavorazioni in corso delle varie categorie di opere qualora rilevi pericoli gravi ed imminenti per la mancata attuazione delle norme di sicurezza, dandone comunicazione al Direttore dei lavori e alla Stazione appaltante per ogni ulteriore provvedimento a carico dell'Appaltatore. Inoltre, può proporre, alla stessa Stazione appaltante, dandone comunicazione anche al Direttore dei lavori, la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese e la risoluzione del contratto per gravi inosservanze ed inadempimenti dell'Appaltatore alle prescrizioni del piano di sicurezza.

Ai sensi degli art. 2 e 3 del CGA 145/2000 l'Appaltatore deve indicare, prima della stipula del contratto, il proprio domicilio e le persone che possono riscuotere, con i vincoli previsti dagli articoli stessi.

Da parte dell'Appaltatore, qualora non conduca personalmente i lavori, deve conferire mandato di rappresentanza ad un proprio Direttore tecnico, professionalmente qualificato secondo le competenze di legge, del quale ha l'obbligo di comunicare il nominativo all'atto della consegna dei lavori. L'Appaltatore rimane comunque responsabile dell'operato del proprio rappresentante.

Compito del Direttore tecnico dell'impresa appaltatrice è quello di affiancare il Direttore Lavori e Coordinatore per l'esecuzione, per tutta la durata delle opere, in maniera che gli ordini da questi impartiti trovino pronta e rispondente attuazione.

L'Appaltatore rimane, ad ogni effetto, l'unico responsabile per danni o sinistri di qualsiasi entità che avessero a verificarsi a persone o a cose in conseguenza di cattiva esecuzione delle opere, di mancanza di adeguate cautele nella loro esecuzione, comprese le opere provvisorie, e di contravvenzione al piano di sicurezza del cantiere nonché di tutte le vigenti normative in materia di prevenzione antinfortunistica e di sicurezza.

Inoltre l'Appaltatore dovrà nominare, all'atto della consegna dei lavori, un tecnico professionalmente idoneo a termini delle leggi vigenti in materia e che può anche essere il medesimo Direttore tecnico dell'impresa, mediante il quale l'Appaltatore stesso si assumerà l'intera responsabilità della esecuzione a regola d'arte di tutte le strutture appaltate, o preesistenti o comunque interessate alle opere appaltate, per le quali sia necessario assicurare adeguata stabilità e che interessino l'incolumità e la sicurezza.

L'Appaltatore dovrà inoltre nominare, all'atto della consegna dei lavori, i tecnici professionalmente idonei, a termini di legge, mediante i quali l'Appaltatore stesso si assumerà l'intera responsabilità della esecuzione, nel rispetto della normativa vigente, degli impianti tecnologici. Tali tecnici saranno altresì responsabili della rispondenza alle normative di sicurezza di tutte le parti di impianto esistenti o mantenute in esercizio, opportunamente integrate con il nuovo impianto



Detti tecnici dovranno risultare di gradimento della Direzione lavori e della Stazione appaltante, per gravi e giustificati motivi ha diritto di esigerne il cambiamento immediato.

## **Art. 6: OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE E RINVIO AD ALTRE NORME**

Per tutto quanto non previsto nel presente Capitolato si applicano le norme contenute nel D.lgs. 50/2016, le disposizioni in vigore contenute nel CGA approvato con D.M. 145/2000, per gli articoli ancora vigenti, e nel REG. 207/2010.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia derivanti da leggi, decreti, circolari e regolamenti, specie quelli relativi all'edilizia, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi ed impianti tecnologici stradali, nonché delle norme sulla circolazione stradale, quelle di sicurezza ed igiene del lavoro, anche da parte dei subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi. Analogamente dovranno essere osservate le norme CEI, UNI, ISO; CNR, fornendo la relativa documentazione a richiesta della Direzione Lavori.

## **Art. 7: CAUZIONE PROVVISORIA E DEFINITIVA**

Ai sensi dell'articolo 93 del D.lgs. 50/2016, l'offerta da presentare per l'affidamento dell'esecuzione dei lavori, da parte delle imprese concorrenti, non deve essere corredata da una garanzia provvisoria.

## **Art. 8: COPERTURE ASSICURATIVE**

L'Appaltatore ha l'obbligo di stipulazione di una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione dei lavori appaltati da qualsiasi causa determinati, compresi i rischi dell'incendio, scoppio e dell'azione del fulmine, salvo quelli derivanti da errori ed insufficienze di progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore. Tale polizza assicurativa deve prevedere anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio. La somma assicurata corrisponde all'importo del contratto, con massimale per responsabilità civile verso terzi pari al 5% della somma assicurata con il minimo di 500.000,00 Euro. Tale polizza dovrà specificatamente prevedere che "tra le persone sono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante, della Direzione lavori, dei Collaudatori, quando presenti in cantiere".

Per detta polizza assicurativa, da trasmettere alla Stazione appaltante 10 giorni prima del verbale di consegna lavori, valgono le condizioni ed i termini stabiliti dall'art. 103 comma 7 del D.lgs. 50/2016.

In caso di mancata tempestiva deposito di detta polizza nel termine suindicato, sarà fissato un nuovo termine perentorio non superiore di 10 giorni, trascorso il quale non si darà corso alla consegna dei lavori e si procederà alla risoluzione del contratto per grave inadempienza.

In caso di riunione di concorrenti valgono le norme stabilite dall'art. 103 comma 10 del D.lgs.50/2016.

Tutte le predette garanzie e coperture assicurative dovranno essere costituite e stipulate con imprese di assicurazione iscritte nell'elenco dei soggetti ammessi ad accedere all'esercizio delle assicurazioni contro i rischi e i danni in regime di libera prestazione di tali servizi nel territorio nazionale, e dovranno essere trasmesse alla Stazione appaltate nei termini e con le modalità richiamati dal presente articolo.

## **Art. 9: CONSEGNA – SOSPENSIONE – RIPRESA – PROROGA – ULTIMAZIONE LAVORI**



All'atto della consegna dei lavori l'Appaltatore dovrà presentare il programma esecutivo dei lavori di cui al successivo art. 14.

Per quanto riguarda la sospensione dei lavori, si applicano le disposizioni stabilite dall'articolo 107 del D.lgs. 50/2016.

L'Appaltatore può richiedere motivata proroga del termine fissato per l'ultimazione lavori, sulla quale si esprime il responsabile del procedimento previa acquisizione di relazione da parte del direttore dei lavori.

Per il certificato d'ultimazione dei lavori si applicano le disposizioni stabilite dall'art. 107 comma 5 del D.lgs. 50/2016.

## **Art. 10: TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI**

Il tempo utile per dare ultimati i lavori è fissato in giorni 90 (novanta) naturali, successivi e continui, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Il tempo utile per l'esecuzione dei lavori è stato calcolato considerando l'orario di lavoro indicato al successivo art.18 del presente Capitolato.

La data di ultimazione dei lavori, determinata con l'applicazione del suindicato tempo utile, non subirà alcuna variazione per effetto di eventuali sospensioni dei lavori per gravi inosservanze ed infrazioni al piano di sicurezza da parte dell'Appaltatore.

L'ultimazione dei lavori dovrà essere comunicata per scritto dall'Appaltatore al Direttore dei Lavori e sarà accertata e formalizzata per le necessarie contestazioni in contraddittorio, mediante redazione di apposito verbale, in doppio esemplare, sottoscritto dal Direttore dei Lavori e dall'Appaltatore.

## **Art. 11: PENALE PER RITARDI**

La penale da applicarsi per ritardi nell'ultimazione dei lavori (comprensiva della spesa di assistenza) resta stabilita nella percentuale dell'1 (uno) per mille dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno di ritardo sui termini utili stabiliti dal contratto.

Complessivamente la penale non può essere superiore al 10% dell'ammontare netto contrattuale, e qualora la penale determini un importo superiore, si darà avvio alle procedure per la risoluzione del contratto per grave ritardo nei modi e termini di cui all'art. 108 del D.lgs. 50/2016.

Qualora siano previste, al precedente art. 12, distinte ed autonome fasi esecutive dei lavori, con scadenze proprie del tempo utile per ciascuna fase, detta penale sarà applicata anche per ogni giorno di ritardo nell'ultimazione dei lavori di ciascuna fase esecutiva.

## **Art. 12: PROGRAMMA ED ORDINE DA TENERE NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI**

L'Appaltatore ha l'obbligo di predisporre e consegnare alla Direzione lavori, contestualmente alla sottoscrizione del verbale di consegna ed inizio lavori, un proprio programma dettagliato d'esecuzione delle lavorazioni previste per le opere appaltate, con l'impegno ad assicurare il regolare andamento degli stessi, rispettando il dettagliato programma esecutivo predisposto. I lavori dovranno essere ultimati nel tempo utile previsto al precedente art. 12. In tale programma saranno riportate, per ogni lavorazione, oltre alle previsioni circa il periodo di esecuzione anche l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori. Eventuali ritardi dei tempi previsti nel programma esecutivo dei lavori saranno a totale carico dello stesso Appaltatore, che non potrà pretendere alcun rimborso o compenso da parte della Stazione appaltante.

Il programma esecutivo potrà essere adeguato ed adattato in corso d'opera, dalla stessa Direzione lavori, per sopravvenute motivate ed oggettive esigenze esecutive. A giudizio della Direzione lavori, la modalità di conduzione dei lavori non può essere di pregiudizio alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione appaltante. In ogni caso dovranno essere rispettati gli obblighi indicati nel successivo art. 18 e le prescrizioni contenute nel piano di sicurezza di cui al successivo art. 23.

L'Appaltatore ha l'obbligo di provvedere alla esecuzione degli ordini di servizio emanati dal Direttore dei lavori che li comunica all'impresa stessa in due copie di cui una restituita per avvenuta conoscenza.

La Stazione appaltante si riserva in ogni modo di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori in modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, tutto ciò senza che l'appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'Appaltatore è altresì responsabile della disciplina ed il buon ordine dei cantieri come stabilito dall'art. 6 del CGA 145/2000.

### **Art. 13: CONTABILITA' DEI LAVORI**

Per lo scopo, la forma, la tenuta ed i termini della contabilità dei lavori valgono tutte le disposizioni contenute nel titolo IX del REG. 207/2010 per le parti attinenti i lavori appaltati.

### **Art. 14: PAGAMENTI IN ACCONTO E A SALDO**

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto lavori, in corso d'opera, ogni qualvolta il suo credito in base ai prezzi offerti e al netto delle trattenute di legge, avrà raggiunto la cifra di euro 20.000,00 (euro ventimila/00).

In caso di sospensione dei lavori superiori a 45 giorni, per cause non imputabili all'impresa, è consentita l'emissione di certificati di pagamento in acconto per importi inferiori al minimo come sopra stabilito, e comunque maturati alla data di sospensione.

Il certificato di pagamento dell'ultima rata di acconto, qualunque risulti il suo ammontare, sarà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

L'importo fisso ed invariabile per gli oneri relativi al piano di sicurezza, indicato al precedente art. 2, sarà corrisposto contestualmente ai pagamenti in acconto lavori, in corso d'opera, proporzionalmente all'importo lordo di ogni stato d'avanzamento dei lavori medesimi.

Il conto finale dei lavori dovrà essere redatto entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ultimazione dei lavori.

Il termine per l'emissione dei certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo dell'appalto non può superare i giorni 45 (quarantacinque) a decorrere dalla maturazione di ogni stato di avanzamento dei lavori.

Il termine per disporre il pagamento degli importi dovuti in base al certificato non può superare i trenta giorni a decorrere dalla data di emissione del certificato stesso.

Il termine di pagamento della rata di saldo e di svincolo della garanzia fideiussoria non può superare i 60 (sessanta) giorni dall'emissione del certificato di collaudo/regolare esecuzione dei lavori.

Nel caso l'esecutore non abbia presentato preventivamente la garanzia fideiussoria, il termine di cui sopra decorre dalla data di presentazione della garanzia stessa.

### **Art. 15: CERTIFICATO REGOLARE ESECUZIONE**

Conformemente all'articolo 12 del d.m. 49/2018, il direttore dei lavori, a fronte della comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione dei lavori, effettuerà i necessari accertamenti in contraddittorio con l'esecutore, elaborerà tempestivamente il certificato di ultimazione dei lavori e lo invierà al RUP, il quale ne rilascerà copia conforme all'esecutore.

Il certificato di ultimazione elaborato dal direttore dei lavori potrà prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori.

Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

Qualora la stazione appaltante, nei limiti previsti dalla vigente normativa, non ritenga necessario conferire l'incarico di collaudo dell'opera, si darà luogo ad un certificato di regolare esecuzione emesso dal direttore dei lavori contenente gli elementi di cui all'articolo 229 del d.P.R. n. 207/2010.

## **Art. 16: ONERI ED OBBLIGHI VARI A CARICO DELL'APPALTATORE - ORARIO DI LAVORO**

L'orario di lavoro per l'esecuzione delle opere previste dal progetto è stabilito dalle ore 7.00 alle ore 18.00, tutti i giorni, compresi i sabati, salvo deroghe rilasciate in forma espressa.

L'Impresa pertanto dovrà organizzare opportuni turni per garantire la costante presenza in cantiere degli operai addetti alle lavorazioni.

L'applicazione dell'orario lavorativo al di fuori delle normali fasce lavorative è comunque soggetta alle norme per il contenimento dell'inquinamento acustico di cui all'art.28 del presente capitolato speciale d'appalto. Oltre agli oneri risultanti dagli articoli del presente Capitolato e dalle spese indicate dagli artt. 5 e 8 dal CGA 145/2000 e da tutte le ulteriori disposizioni, la cui osservanza è resa obbligatoria per l'Appaltatore da specifiche normative vigenti, saranno a carico dell'Appaltatore stesso gli oneri ed obblighi seguenti:

1. Formazione del cantiere attrezzato in maniera adeguata alla entità dell'opera da eseguire, su un'area appositamente destinata e messa a disposizione dalla Stazione appaltante d'intesa con l'Appaltatore, con il rispetto di tutte le indicazioni contenute nel piano delle misure per la sicurezza, richiamato al successivo art.23, e dei vigenti regolamenti in materia e comprendente:
  - o la recinzione che dovrà avere caratteristiche rispondenti alle vigenti norme in materia di sicurezza ed essere provvista delle necessarie segnalazioni diurne e notturne;
  - o tutti gli impianti ed attrezzature occorrenti per la perfetta e rapida esecuzione delle opere appaltate;
  - o il cantiere dovrà svilupparsi con il minimo ingombro possibile e comunque con la minima interruzione di pubblico transito sulle strade, salvo quelle limitate indispensabili occupazioni di chiusura al transito delle strade che dovranno essere concordate con la Direzione Lavori, previo parere degli uffici comunali responsabili del pubblico traffico ed occupazione suolo pubblico;
  - o la guardia, la sorveglianza, la custodia e la buona conservazione, sia di giorno che di notte e fino al collaudo delle opere, con personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose dalla Stazione appaltante e delle piantagioni consegnate all'Appaltatore. Per tale custodia l'Appaltatore dovrà servirsi di personale provvisto di adeguata qualifica. Dovranno essere anche conservati tutti i servizi tecnologici esterni e sotterranei ed ogni loro eventuale modifica e spostamento saranno a completo carico dell'Appaltatore, sia per ottenere i relativi permessi e sia per la spesa, dell'impresa appaltatrice. Sono altresì a carico dell'Appaltatore gli eventuali oneri e le spese conseguenti all'acquisizione delle

necessarie autorizzazioni per l'installazione del cantiere.

2. Responsabilità ed il risarcimento per ammanchi e danni di qualsiasi genere finì al collaudo o alla consegna in uso anticipato, come previsto al successivo comma 15, riguardanti le opere eseguite o in corso di esecuzione, i materiali, gli impianti e le attrezzature di qualsiasi genere, anche di proprietà della Stazione appaltante, esistenti nell'ambito del cantiere;
3. Costruzione e manutenzione, entro il recinto del cantiere, di uno o più locali, attrezzati ad uso ufficio del personale di direzione e di assistenza lavori.
4. L'approntamento dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami, per uso del personale addetto ai lavori;
5. Tutti gli oneri derivanti dall'applicazione del precedente art.7, per i tecnici le cui prestazioni fanno carico all'Appaltatore;
6. Fornitura della mano d'opera e degli strumenti occorrenti per tracciati di consegna, misure e verifiche; esecuzione in sito o presso gli appositi istituti incaricati, delle esperienze, prove, analisi ed assaggi richiesti dalla D.L. sui materiali da impiegarsi nei lavori, nonché l'esecuzione di ogni altra prova necessarie sia per l'esecuzione delle opere appaltate, che per il collaudo finale.
7. Fornitura, collocamento nei punti richiesti e manutenzione di cartelli stradali, segnali di avviso, fanali notturni, impianti semaforici provvisori funzionanti sia di giorno che di notte ed altre attrezzature del genere, a norma delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza dei lavoratori e a protezione della pubblica incolumità, anche in relazione a specifiche richieste della Direzione lavori. I suddetti segnali stradali dovranno essere a norma delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza dei lavoratori e conformi alle prescrizioni del Nuovo Codice della Strada;
8. Fornitura e la relativa posa in opera di cartelli indicatori, da ubicarsi nei siti indicati dalla Direzione Lavori (generalmente inizio e fine cantiere), a fondo giallo delle dimensioni minime di m 1.50x2.00 conformi a quanto previsto al comma 6 dell'art.30 (fig. Il 382) del Regolamento di esecuzione ed attuazione del Nuovo Codice della Strada.
9. Esecuzione, a discrezione della Direzione lavori, di un congruo numero di fotografie eseguite prima, durante e dopo il compimento dell'opera. Le fotografie dovranno essere di formato non inferiore a 18x24 cm. e per ogni presa dovranno essere consegnate alla D.L. n° 3 copie positive, raccolte in album contenitore con le necessarie didascalie, ed il relativo negativo;
10. Realizzazione di un registro delle sostituzioni associato all'allegato fotografico, con individuazione univoca del punto luce mediante codice identificativo del quadro e del progressivo del punto luce.
11. Cernita, pulitura ed accatastamento dei materiali di proprietà della Stazione appaltante, che eventualmente provengano da lavori eseguiti nell'ambito dell'appalto, e loro trasporto e scarica autorizzata dei materiali eccedenti di rifiuto, compresi gli oneri di scarica;
12. Sgombero completo del cantiere, dei materiali, mezzi d'opera ed impianti di proprietà dell'Appaltatore entro 15 giorni dalla data di ultimazione dei lavori, l'area occupata dal cantiere dovrà essere sistemata come all'atto della consegna;
13. Adozione, nella esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele atte a garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi e ad evitare danni ai beni pubblici e privati. Ogni più ampia responsabilità nel caso di inadempimento alle prescrizioni in materia di sicurezza e salute dei lavoratori previste dal Decreto Legislativo n° 81/2008 e s.m.i. e di infortuni ricadrà pertanto sull'impresa appaltatrice oltreché sul Direttore Tecnico dell'impresa stessa, restandone pienamente esentata e sollevata sia la Stazione appaltante che il Direttore dei lavori ed il personale, dagli stessi designato, alla assistenza e sorveglianza dei lavori;
14. Obbligo di mantenere, in adeguato locale del cantiere, la dotazione regolamentare di pronto soccorso e di garantire, per tutta la durata dei lavori, un servizio di automezzo che consenta l'immediato avviamento al più vicino ospedale del personale infortunato o colpito da malore;
15. Obbligo di applicare integralmente le disposizioni contenute nel D.lgs. 50/2016 e di tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.  
Obbligo, altresì, di applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e

fino alla loro sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci. I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana o dalla struttura e dimensione dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Appaltatore è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante, della osservanza alle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto non sia autorizzato, non esime l'Appaltatore responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante.

Non sono considerati subappalti le commesse date dall'Appaltatore ad altre imprese unicamente per la fornitura dei materiali.

L'Appaltatore è tenuto inoltre alla osservanza piene e scrupolosa di tutte le norme derivanti da leggi e disposizioni vigenti in materia di assicurazioni varie del personale dipendente contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, le malattie causali o professionali, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto. In caso di inottemperanza a tutti gli obblighi come sopra precisati nel presente articolo, accertata dalla Stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ufficio provinciale del Lavoro, la Stazione appaltante medesima comunicherà all'Appaltatore e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Appaltatore non può opporre eccezioni alla Stazione appaltante né ha titolo a risarcimento dei danni;

16. Obbligo di corresponsione, alle scadenze consuetudinarie, delle paghe e dei salari al personale dipendente dall'impresa;

In caso di ritardo, debitamente accertato, nel pagamento delle retribuzioni, si procederà in conformità di quanto previsto all'art.30 del D.lgs. 50/2016.

Per i pagamenti eseguiti direttamente ai lavoratori, il relativo importo sarà detratto dalle somme dovute all'Appaltatore in esecuzione del contratto. Le relative quietanze dovranno essere sottoscritte dai lavoratori interessati e controfirmate da due testimoni;

17. Osservanza delle disposizioni di legge relativa alle assunzioni obbligatorie;
18. Presentazione prima dell'inizio dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna della documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali - inclusa la cassa edili e/o edilcassa - assicurativi ed enti infortunistici;
19. Trasmissione delle copie dei versamenti contributivi, previdenziali e assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, con cadenza quadrimestrale. Il D.L. avrà facoltà di procedere alla verifica di tali versamenti in sede di emissione dei certificati di pagamento;
20. Applicazione di tabelle di pubblicizzazione dei lavori che dovranno avere le seguenti caratteristiche:
- dimensioni minime: 3,00 x 2,50 m;
  - materiale delle tabelle e dei sostegni: adatti e calcolati a resistere agli agenti atmosferici e alle sollecitazioni previste dalle norme; da escludere, per le tabelle, carta, cartone e simili materiali deperibili;
  - visibilità: la visibilità pubblica dovrà essere massima possibile; ove le dimensioni o l'ubicazione del cantiere lo suggeriscano, le tabelle dovranno essere anche più di una, in numero sufficiente per pubblicizzare l'argomento, oppure dovranno essere bifacciali, se poste a bandiera all'estremità di una strada;
21. Pagamento di tutte le spese contrattuali dovute secondo le leggi in vigore (imposta di bollo, diritti fissi di scritturazione, diritti di segreteria ed eventuali imposte di registro) nonché, per l'aggiudicatario, rimborso delle spese di pubblicazione del bando di gara e relativo esito secondo quanto previsto dalla normativa vigente;



22. Per quanto riguarda gli impianti elettrici, l'Appaltatore dovrà fornire, entro 30 giorni dalla aggiudicazione dei lavori, campionature dei materiali disegni dei particolari costruttivi degli impianti e relativi componenti.
23. Al termine dei lavori l'Appaltatore fornirà alla Stazione appaltante una serie di disegni in copia cartacea oltre ad un CD/DVD con i relativi file in formato .dwg.
24. I disegni riporteranno al costruttivo i punti luce sostituiti, con tutte le indicazioni tecniche utili e necessarie per effettuare operazioni di intervento e di manutenzione.
25. L'Appaltatore al compimento delle opere dovrà fornire alla D.L. dichiarazione di "CONFORMITÀ' DEGLI IMPIANTI", ai sensi del Decreto Ministeriale n°37 del 22/01/2008;
26. Sarà a cura e a spesa dell'Appaltatore ogni e qualsiasi onere inerente le denunce presso gli Enti preposti, previste dalle normative vigenti di opere e di impianti, ancorché richiesti dalla Stazione appaltante
27. Si intendono a totale carico dell'Appaltatore e pertanto senza nessun particolare compenso tutte le eventuali (nessuna esclusa) attrezzature, mezzi d'opera, opere provvisorie, di presidio e/o di protezione che si rendessero necessarie (ad iniziativa ed a giudizio del medesimo Appaltatore e previa approvazione della Direzione lavori della Stazione appaltante) per assicurare durante tutto il periodo dei lavori la piena e perfetta esecuzione degli stessi, la totale conservazione e stabilità di tutte le strutture esistenti;
28. Le spese per passaggio, occupazioni temporanee e per risarcimento di danni per abbattimento di piante;
29. Gli oneri e le spese relative alle prove di funzionamento ed al collaudo tecnico degli impianti tecnologici, esclusa solo la nomina del tecnico collaudatore, a carico della Stazione appaltante;
30. Il contenimento del livello di inquinamento acustico entro i limiti imposti dalla legislazione vigente e con il rispetto degli orari e delle prescrizioni stabiliti dal Regolamento Comunale
31. La piena e completa conoscenza ed osservanza delle ordinanze e delle disposizioni vigenti che regolano l'accesso, la circolazione e la sosta di automezzi e mezzi;

## **Art. 17: QUALITÀ', PROVENIENZA E PROVVISTA DEI MATERIALI – MODALITÀ' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO**

Per quanto concerne la qualità, la provenienza, la provvista, la sostituzione dei materiali, le modalità di esecuzione di ogni singola categoria di lavori, valgono qui tutte le norme contenute negli art. 16 e 17 del CGA 145/2000 e nel DPR 207/2010.

Dovranno essere comunque utilizzati i prodotti muniti di marchio o di certificazione di qualità rilasciata da Enti ed Istituti qualificati ed autorizzati.

L'Appaltatore dovrà garantire, anche per gli eventuali subappaltatori, che i prodotti da utilizzare per i lavori appaltati siano tempestivamente approvvigionati in modo da assicurare il rispetto dei tempi di esecuzione, fornendo preventivamente al Direttore dei lavori la relativa campionatura, la certificazione dei requisiti di qualità richiesti nonché la documentazione tecnica per le necessarie verifiche.

Per tutti gli impianti tecnologici previste nell'appalto dei lavori, dovranno essere rispettate tutte le norme costruttive e di sicurezza vigenti al momento della loro esecuzione.

## **Art. 18: NORME PER LA VALUTAZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI – NUOVI PREZZI**

Valgono le norme stabilite negli art. 77 e 78 del CST, richiamato al precedente art. 4, fatte salve le diverse indicazioni di valutazione e misurazione contenute nell'elenco descrittivo e nella lista richiamati al precedente art. 4.

Sono comunque comprese nell'appalto tutte le prestazioni, materiali e noli necessari per dare completamente compiuti tutti i lavori, nel rispetto delle vigenti normative di esecuzione, sicurezza ed agibilità delle opere appaltate, anche se non specificatamente indicate e descritte negli allegati di cui al precedente art 4.

Qualora per particolari lavorazioni non previste nell'elenco descrittivo e nella lista sia necessario provvedere alla determinazione di nuovi prezzi, questi saranno determinati ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili presenti nel contratto o ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

I nuovi prezzi sono determinati in contraddittorio tra direttore lavori e impresa esecutrice e approvati dall'organo decisionale dell'Amministrazione comunale.

Tutti nuovi prezzi, valutati a lordo, sono soggetti al ribasso di gara.

Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la Stazione Appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

### **Art. 19: DIVIETO DI PRESTAZIONI DI MANO D'OPERA IN ECONOMIA**

A termini della legge n. 1369 in data 23.10.1960 "Divieto di intermediazione e di interposizione delle prestazioni di lavoro e nuova disciplina dell'impiego di mano d'opera negli appalti di opere e servizi, non sono ammissibili prestazioni di mano d'opera in economia e le conseguenti liquidazioni e pagamenti.

### **Art. 20: CATEGORIA PREVALENTE E LAVORAZIONI SUBAPPALTABILI O SCORPORABILI**

L'Appaltatore dovrà eseguire in proprio le opere o i lavori compresi nel contratto.

La categoria prevalente prevista per la realizzazione delle opere in appalto è la seguente:

**CAT. OG11 – Impianti Tecnologici - Importo euro € 35.581,08.**

L'affidamento in subappalto o a cottimo di qualsiasi parte dei lavori sarà autorizzato qualora sussistano le condizioni stabilite dall'articolo 105 del D.lgs. 50/2016, che si intendono integralmente richiamate, e, pertanto, solo per quelle opere espressamente indicate all'atto dell'offerta, e nel rispetto dei requisiti di qualificazione previsti dalla normativa.

L'affidamento in subappalto o in cottimo è sottoposto alle seguenti condizioni:

- 1) che le imprese concorrenti abbiano indicato all'atto dell'offerta, e nel caso di varianti in corso d'opera all'atto dell'affidamento, i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo;
- 2) che per l'autorizzazione al subappalto, l'Appaltatore trasmetta altresì la certificazione attestante il possesso, da parte del subappaltatore, dei requisiti previsti per l'ammontare dei lavori da assumere;
- 3) che non sussista nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo, alcuno dei divieti previsti dall'art. 10 della legge 31.5.1965 n° 575 e successive modificazioni;
- 4) che l'Appaltatore provveda, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative opere e lavorazioni, al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante.

Per quanto riguarda i limiti di subappaltabilità, fatto salvo quanto espressamente previsto dal bando di gara, si applica dall'articolo 105 del D.lgs. 50/2016.



Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano altresì per qualsiasi contratto di subappalto avente per oggetto le attività previste dal comma 2 del richiamato art. 105 del D.lgs. 50/2016.

La Stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione per il subappalto entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato per una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa.

L'Appaltatore ha l'obbligo di trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti dalla stessa effettuati ai subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

Qualora gli affidatari non trasmettano le fatture quietanzate entro il predetto termine, la stazione appaltante sospende il successivo pagamento a favore degli affidatari.

In forza di quanto previsto dall'articolo 15 della legge 180/2011, la disposizione di cui al comma precedente si applica anche alle somme dovute agli esecutori in subcontratto di forniture con posa in opera le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori ovvero stato di avanzamento forniture.

La mancata presentazione delle suddette fatture darà altresì titolo alla stazione appaltante per l'eventuale attivazione delle procedure di cui all'articolo 108 del D.lgs. 50/2016 per inadempienza agli obblighi contrattuali.

In ogni caso, in caso di subappalto a microimprese o piccole imprese (come definite all'articolo 3 comma 1 lettera aa) del D.lgs. 50/2016) l'Amministrazione comunale corrisponderà direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni e lavori l'importo dovuto per le prestazioni direttamente eseguite.

L'appaltatore risponde in solido con il subappaltatore della effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore; il committente provvede al pagamento del corrispettivo dovuto all'appaltatore previa esibizione da parte di quest'ultimo della documentazione attestante che gli adempimenti di cui al punto precedente connessi con le prestazioni di lavoro dipendente concernenti l'opera, la fornitura o il servizio affidati sono stati correttamente eseguiti.

Saranno imputati all'Appaltatore tutti gli oneri, le spese ed i danni conseguenti al mancato rispetto di quanto previsto nel presente articolo e dell'art.105 del D.lgs. 50/2016, che qui si intende integralmente richiamato, anche nel caso che questi dovessero ripercuotersi sull'andamento dei lavori, in relazione all'evoluzione dei lavori stessi e alle eventuali modifiche intervenute.

## **Art. 21: PIANO DELLE MISURE PER LA SICUREZZA DEL CANTIERE**

L'onere previsto per le misure di sicurezza, ammonta ad **euro 1.100,00 (millecento/00)** oltre IVA, come indicato al precedente art. 2. Tale importo, compreso nell'appalto, è fisso ed invariabile e non soggetto al ribasso d'asta.

L'Appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, dovrà presentare al Direttore dei lavori e Coordinatore per l'esecuzione la documentazione prevista dal D.Lgs. 50/2016. Le eventuali integrazioni non modificano, in alcun caso, i prezzi contrattuali già pattuiti e pertanto la Stazione appaltante non riconoscerà alcun onere aggiuntivo e/o suppletivo all'ammontare sopra indicato che quindi resta fisso ed invariabile.

Per le eventuali modifiche in corso d'opera disposte dal Direttore dei lavori, ai sensi del precedente dall'art. 2, l'Appaltatore non potrà pretendere alcun rimborso ed onere suppletivo e/o aggiuntivo dell'ammontare fisso ed invariabile sopra stabilito, in quanto tali modifiche non costituiscono varianti e non comportano l'aumento dell'ammontare del contratto stipulato.

Nel caso delle varianti ammesse dal precedente art. 6), che comportano aumenti e/o diminuzioni entro il limite del 5% dell'importo contrattuale e che trovano copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera, il Direttore dei lavori ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione valuteranno l'eventuale onere suppletivo e/o aggiuntivo dell'ammontare fisso ed invariabile sopra stabilito, fermo restando detta percentuale del 5% quale limite complessivo di spesa.

L'Appaltatore e il proprio direttore tecnico hanno l'obbligo della tempestiva e completa attuazione di tutte le prescrizioni contenute nel piano delle misure di sicurezza e coordinamento del cantiere, richiamato al precedente art. 4.

L'Appaltatore e il proprio direttore tecnico hanno altresì l'obbligo di osservare, adottare e mantenere tutte le prescrizioni ed obblighi derivanti dal D.lgs. 81/2008, nonché tutte le vigenti normative in materia di prevenzione antinfortunistica e di sicurezza.

Il piano sarà adeguato dal Direttore lavori e Coordinatore per l'esecuzione di volta in volta in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche intervenute.

Il Direttore di cantiere ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei vari piani di sicurezza.

## **Art. 22: RISERVE – CONTROVERSIE – RISOLUZIONE E RESCSSIONE DEL CONTRATTO**

Le eccezioni e riserve che l'Appaltatore intende opporre debbono essere formulate, a pena di inammissibilità, con le modalità e nei termini stabiliti dagli articoli 190 e 191 del REG. 207/2010.

Nel caso di controversie derivanti dal mancato accordo e da altre cause del contratto d'appalto, la competenza spetta al giudizio ordinario del giudice del luogo dove il contratto è stato stipulato.

## **Art. 23: SOGGETTI AMMESSI ALLA GARA D'APPALTO**

Sono ammessi a partecipare alle procedure per l'appalto dei lavori i soggetti indicati dall'art 45 del D.lgs. 50/2016.

Nei casi espressamente previsti dalla norma, troverà applicazione l'articolo 110 del D.lgs. 50/2016.

I relativi maggiori oneri, spese e danni sopportati dalla Stazione appaltante saranno posti a carico dell'appaltatore originario.

## **Art. 24: REQUISITI DI QUALIFICAZIONE PER LA PARTECIPAZIONE ALLA GARA E PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI.**

I requisiti di qualificazione delle imprese sono determinati con riferimento a quanto previsto dal D.lgs. 50/2016, dal REG 207/2010 per le parti applicabili e dal bando di gara con relativo disciplinare.

In caso di lavorazioni di tipo impiantistico le imprese aggiudicatrici dell'appalto o le eventuali subappaltatrici, dovranno inoltre essere in possesso dei requisiti tecnico-professionali per l'esecuzione degli impianti di cui all'art. 1 comma 2° del decreto del Ministero dello sviluppo economico n° 37 in data 22.01.08, e precisamente quelli relativi alle lettere a).

## **CAPO II - SPECIFICHE TECNICHE**

### **Art. 25: PRINCIPALI OPERE DA ESEGUIRSI**

Il presente Capitolato Speciale d'Appalto regola i lavori relativi all'efficientamento energetico di una parte della pubblica illuminazione di Porto Azzurro, come inizialmente detto, l'intervento si articolerà nelle seguenti fasi per ciascun tratto in cui verrà spostato il cantiere:

- Disattivazione della tensione al quadro;
- Rimozione delle lampadine contenute nelle lanterne e/o smontaggio delle armature stradali;
- Posa delle armature stradali e kit retrofit nelle lanterne di arredo urbano;
- Collegamento delle armature alla linea e collegamento equipotenziale;
- Collaudo del nuovo impianto previa riattivazione della tensione al quadro

Per una visione completa delle aree precedentemente elencate si rimanda alle planimetrie di progetto, mentre la relazione Tecnica fornisce un quadro generale e specialistico delle opere coinvolte.

### **Art. 26: DATA BASE E CARTOGRAFIA AS BUILT**

Al termine dei lavori dovrà essere consegnata alla Stazione Appaltante la una tavola grafica riportante in maniera esatta la situazione ex-post del progetto.

Dovranno essere consegnate quindi le tavole sia in forma cartacea che in formato dwg dei punti luce oggetto dell'intervento.

### **Art. 27: QUALITA' DEI MATERIALI DELLE APPARECCHIATURE, LORO PROVENIENZA E CRITERI GENERALI DI REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI QUALITA' DEI MATERIALI E DELLE APPARECCHIATURE**

Nella scelta dei materiali e delle apparecchiature si prescrive che, oltreché corrispondenti alle norme CEI abbiano dimensioni unificate secondo le tabelle UNEL in vigore, siano di ottima qualità, provengano da primarie case costruttrici, siano contrassegnate con il marchio CE e con il Marchio Italiano di Qualità.

### **Art. 28: CRITERI MINIMI AMBIENTALI PER L'ACQUISTO DI APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA AI SENSI DEL DM 23/12/2013**

Le indicazioni contenute in questo capitolo consistono sia in richiami alla normativa ambientale, sia in specifiche tecniche che apparecchi a LED e progetto illuminotecnico devono rispettare.

- Raggiungimento di una efficienza luminosa del modulo LED di almeno 95 lumen/watt e 104 lumen/watt del LED senza sistema ottico, in base alla temperatura di colore di 4.000 K;
- Fattore di mantenimento del flusso lumino e tasso di guasto per 50.000 ore di funzionamento:  $L_{80}$  e  $F_{12}$ ;
- Rendimento di alimentazione degli alimentatori di almeno del 90% con una percentuale di guasto dopo 50.000 ore di funzionamento minore del 12%;
- Marcatura CE ed IP del vano ottico maggiore o uguale a IP65 e del vano cablaggio maggiore o uguale a IP43;
- Gli apparecchi debbono avere un indice IPEA maggiore od uguale a quello della classe C cioè un indice IPEA compreso tra 0,93 e 1,00; indice definito come rapporto tra l'efficienza globale dell'apparecchio di illuminazione ed il rapporto globale di riferimento in base alla potenza nominale dell'apparecchio;
- Flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero

- superiore minore del 1%;
- Sistema di regolazione del flusso luminoso posto internamente all'apparecchio funzionante in modo autonomo con le seguenti caratteristiche:
  - Classe di regolazione A1
  - Rendimento maggiore o uguale al 98%
  - Classe di carico L1
  - Classe di stabilizzazione Y1;
- Per ogni tipo di apparecchio ad illuminazione LED si devono presentare almeno le seguenti informazioni:
  - Dati tecnici essenziali con riferimento alla EN 62031: marca, modello, corrente tipica di alimentazione, tensione di alimentazione, frequenza, potenza di alimentazione in ingresso, potenza nominale, indicazione della posizione e relativa funzione o schema del circuito, valore di temperatura massima ammessa, tensione di lavoro massima, classificazione per rischio fotobiologico, grado di protezione
  - Dati tecnici relativi al modulo LED
  - Potenza nominale assorbita dall'apparecchio di illuminazione LED, alla corrente di alimentazione, del modulo LED, prevista dal progetto
  - Efficienza luminosa iniziale dell'apparecchio alla temperatura ambiente considerata
  - Vita nominale del modulo LED associato, indicando il mantenimento del flusso  $L_x$  e il tasso di guasto  $F_x$
  - Criteri e normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 50.000 e del fattore di guasto
  - Indice di resa cromatica
  - Temperatura di calore
  - Rapporti fotometri redatti in conformità alla norma EN13032
  - Informazioni e parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico dell'apparecchio
  - Rilievi fotometrici degli apparecchi di illuminazione
  - Identificazione del laboratorio che ha effettuato le misure, nominativo del personale tecnico e del responsabile di laboratorio che firma i rapporti di prova
  - Istruzioni di manutenzione dell'apparecchio
  - Istruzioni di installazione e uso corretto
  - Istruzioni per l'uso corretto del sistema di regolazione del flusso
  - Istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento
  - Identificazione dei componenti e parti di ricambio
  - Fattore di manutenzione dell'apparecchio corredato dalle istruzioni di pulizia;
- Trattamenti superficiali in modo che i prodotti utilizzati non devono essere classificati come cancerogeni, teratogenici, allergenici o dannosi per il sistema riproduttivo. Inoltre la verniciatura deve avere sufficiente resistenza e deve essere resistente alla nebbia salina, alla corrosione, alla luce (radiazioni UV) ed umidità;
- Tutti i prodotti devono avere una garanzia valida per almeno 5 anni a partire dalla data di consegna;
- Nel caso in cui oltre alla fornitura di apparecchi illuminati a LED l'appalto comprenda anche l'installazione l'appaltatore deve rilasciare dichiarazione di conformità dell'installazione stessa del progetto illuminotecnico, e verificare i consumi attesi e le prestazioni illuminotecniche come da progetto.

## **Art. 29: PRESCRIZIONI REALIZZATIVE DELL'IMPIANTO**

Tutti gli impianti di pubblica illuminazione dovranno essere realizzati con un isolamento in classe II, come ammesso dalla Norma CEI 64-8/7.

In particolare i componenti elettrici di classe II dell'impianto saranno i seguenti:

- Corpi illuminanti;
- Cavi elettrici;
- Morsettiere alla base dei pali.

## **Art. 30: CONDUTTORI**

I cavi utilizzati per l'allaccio del nuovo corpo illuminante alla morsettiere saranno del tipo unipolare/multipolare flessibile con conduttore in rame isolato in gomma di qualità G16, con guaina in pvc non propagante l'incendio, a norme CEI 20-67, tipo FG16(O)R16 0,6/1kV.

Le sezioni dovranno essere rispondenti per portata alle norme CEI ed alle tabelle UNEL. Dovranno essere dimensionati in modo tale che in qualunque punto dell'intero impianto di pubblica illuminazione si abbia una caduta di tensione massima non superiore al 5% come previsto dalla norma CEI 64-8/7 art. 714.525.

## **Art. 31: MORSETTIERE DI GIUNZIONE**

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle morsettiere.

Dovranno essere previste in modo da rendere agevole e razionale il collegamento dei conduttori fra loro. Le morsettiere entro i pali dovranno essere del tipo a doppio isolamento e contenenti il fusibile di protezione della lampada.

Le eventuali cassette di derivazione poste sotto il piano stradale nei pozzetti, saranno sempre miscelate con idoneo gel sigillante. I pressacavi d'entrata per le cassette, garantiranno l'assoluta impermeabilità all'acqua con grado di protezione IP68.

## **Art. 32: I CORPI ILLUMINANTI**

### **SPECIFICHE PRESTAZIONALI MINIME DEGLI APPARECCHI STRADALI**

Gli apparecchi stradali proposti debbono rispettare, come minimo, ed a pena di esclusione dalla gara, le seguenti caratteristiche tecniche prestazionali minime:

#### **SPECIFICHE MECCANICHE**

Corpo realizzato in pressofusione di lega di alluminio a basso tenore di rame < 0,1%, tipo 44300 o equivalente, le eventuali parti in plastica devono essere limitate al solo sportello d'accesso al vano ausiliari che può essere realizzato in MAKROLON 6487, conforme agli standard ISO 7391-PC, UL 94V-0, resistente agli UV, o equivalente con caratteristiche di resistenza e durata similari; tutta la viteria esterna deve essere realizzata in materiale anti corrosione e deve essere progettata in funzione del peso dell'apparecchio, seguendo le indicazioni riportate nella norma IEC 60598-2-3 punto 3.6.3. Lo chassis dovrà avere un profilo a bassa esposizione al vento; l'armatura dovrà risultare conforme al test di carico indicato nella normativa CEI EN 60598-2-3 nonché ai test di vibrazione indicati nella CEI EN 60068-2-6 e nella CEI EN 60598-1.

Supporto di montaggio per installazione diretta su palo o su sbraccio con diametro esterno 60 mm e regolazione +/- 20°, disponibilità di accessori per installazioni su palo o sbraccio da 34/42/48mm o 76mm;

Gli alimentatori e gli ausiliari elettronici dovranno essere montati su piastra di cablaggio rimovibile plug&play sostituibile in campo

Finitura superficiale delle parti in alluminio garantita 10 anni avente eccellente resistenza alla corrosione, al deterioramento da ultravioletti, all'abrasione ed allo sfogliamento, realizzata attraverso una preventiva ripulitura da lubrificanti e/o residui di lavorazioni meccaniche tramite adeguato procedimento e solventi, successivo trattamento di cataforesi di spessore compreso tra 17-38 µm con primer E-COAT o equivalente, preparazione di fondo a mezzo di apposite per verniciature a polveri, del tipo AKZO NOBEL D1036 o equivalente. Lo spessore cumulativo di cataforesi e successiva verniciatura a polvere deve avere uno spessore compreso tra 90-178 µm. Colore finitura superficiale Silver, Antracite. Tutti i trattamenti/verniciature sopra citati devono garantire il superamento di prova di:

- almeno 5.000 ore di test di nebbia salina secondo lo standard ASTM B117
- Coating Adhesion - Cross Hatch secondo lo standard ASTM D3359
- Film Hardness by Pencil Test secondo lo standard ASTM D3363
- ingiallimento alla luce ultravioletta (UV) a lunghezza d'onda corta per una durata di 1.000 ore secondo lo standard ASTM G155
- cicli termici da -40°C a 80°C per una durata complessiva di 1.000 ore

Tutti gli apparecchi devono presentare un grado di resistenza agli ingressi pari o superiore ad IP66, secondo lo standard 60598-1 sezione 9. Inoltre, tutti gli apparecchi devono presentare una resistenza agli ingressi anche per gradi minori di IP66.

Essere realizzati con vano porta componenti completamente indipendente e separato dal vano ottico per una gestione termica ottimale sia dei moduli LED che degli ausiliari di alimentazione. L'apertura del vano alimentazione deve escludere totalmente la contemporanea accessibilità ai moduli LED

Prevedere vano contenente l'alimentazione accessibile senza l'uso di attrezzi (toolfree) dotato di guarnizione in EPDM conforme allo standard ASTM D1056 2A5 B2 Z. Se previste giunzioni delle guarnizioni queste devono essere realizzate tramite collante LATEX o equivalente. La giunzione incollata deve essere testata ad una temperatura ambiente di almeno 90°C e con valore di umidità relativa del 20% per almeno 240 ore. Tutti gli apparecchi devono essere sottoposti ad un test di Endurance per verificare l'invecchiamento della guarnizione secondo lo standard IEC/EN 60598-1 sezione 12

#### MODULO LED

Le armature dovranno essere realizzate con moduli LED equipaggiati con sorgenti LED di ultima generazione (tipo Cree XLamp o equivalente), progettati per gestire in modo ottimale la dissipazione del calore;

Il modulo LED deve essere rimovibile/sostituibile in campo

Le temperature di giunzione dei led, durante il funzionamento alla Potenza max e  $T_a=25^\circ\text{C}$ , devono essere calcolate/misurate secondo indicazioni del costruttore del led e devono sempre essere inferiori all'80% della max temperatura di giunzione indicata dal costruttore del led.

Tutti i moduli LED utilizzati devono essere provvisti di adeguata protezione alle sovratensioni, installata direttamente sul modulo LED (non circuiteria esterna). Se collegati in serie deve essere presente anche una singola protezione/bypass per ogni LED

Vita utile L80F10 > 200.000 ore  $T_a=25^\circ\text{C}$ , in accordo con LM80, TM21 e IEC 62717:2014

#### DATI FOTOMETRICI

Temperatura colore disponibili almeno 3000K e 4000K,  $\text{SDM} \leq 4$

Resa cromatica  $\geq 70$

Gruppo di rischio esente RG0 secondo lo standard IEC 62471:2008

Potenze disponibili da 17 a 128 W; Flussi luminoso da 2.400 a 17.000 lm (4000K)

Efficienza netta apparecchio a 4000K (rapporto fra consumo apparecchio e flusso luminoso in uscita) > 125 lm/W (120 lm/W per 3000K) per le ottiche stradali, 100lm/W (95 lm/W per 3000K) per le ottiche simmetriche

Ampia scelta di ottiche di tipo stradale asimmetrico (almeno 7 per differenti rapporti di altezza installazione larghezza area di sedime) e simmetrico per parchi giardini ed aree urbane (almeno 2, fascio stretto  $65^\circ$  e largo  $75^\circ$ )

#### VANO OTTICO

Le guarnizioni del vano ottico, se presenti, devono essere realizzate in Silicone stampato. Tali guarnizioni devono inoltre essere in grado di sopportare una temperatura pari a  $90^\circ\text{C}$  in ambiente con umidità relativa del 20% per almeno 240 ore; i moduli LED devono prevedere un sistema di protezione dalla cristallizzazione di sali tramite speciale verniciatura (conformal coating) delle PCB per evitare la riduzione delle distanze di isolamento e garantire una più lunga durata dei circuiti e dei LED;



Sistema ottico Cut-Off, in particolare, l'apparecchio nella sua posizione di installazione deve avere un'intensità luminosa approssimata all'intero 0 cd/Klm a 90° ed oltre.

Lenti tipo multi-layer in PMMA o materiale simile con perdita di trasmittanza inferiore al 3% in 50.000 ore e testata secondo la normativa SAE J576. Non è ammesso l'utilizzo di lenti in Policarbonato. È ammesso l'uso di riflettori fermo restando quanto al punto successivo, previa verifica delle caratteristiche di ogni materiale componga il riflettore incluso eventuale materiale plastico di supporto;

Ogni singolo LED o multi-chip LED deve essere dotato di dispositivo (Lente o riflettore) che generi una fotometria completa ovvero deve illuminare l'intera carreggiata e non solo parte di essa al fine di garantire una maggiore sicurezza per quanto riguarda il mantenimento della geometria della curva fotometrica nel tempo

#### SPECIFICHE ELETTRICHE

Classe di isolamento I o II

Gli alimentatori utilizzati dovranno essere provvisti di certificazione di sicurezza (ENEC o equivalenti) redatta da terze parti

Gli alimentatori dovranno prevedere autoprotezione che in caso di temperature maggiori della Tc massima prevista dal costruttore provvedano alla riduzione della corrente di uscita in maniera tale da diminuire il calore generato e preservare tutte le sue funzionalità e la durata di vita prevista

Vita utile alimentatore  $\geq 100.000$  con tasso di guasto  $\leq 10\%$  (@Ta=25°C)

Fattore di potenza  $> 0,93$  a pieno carico

Tensione di ingresso: 220-240V, 50/60Hz;

Distorsione armonica totale  $< 20\%$  a pieno carico;

Protezione da sovratensioni 10kV integrale sia in classe I che in classe II, testata in base a EN 61000-4-5 sia in modo comune che differenziale. Gli apparecchi devono essere stati testati secondo EN 61000-4-5 e per tutti i livelli di prova (step di 1kV) partendo da 500V per arrivare al valore max garantito. Il test report, non necessariamente redatto da ente terzo, deve essere disponibile.

Tutti gli apparecchi in classe I devono essere provvisti di un SPD pienamente conforme e certificato secondo la EN 61643-11, provvisto di certificazione CB/ENEC redatta da ente terzo (non dal costruttore dello scaricatore). Come richiesto dalla normativa di sicurezza elettrica EN 60598-1.

Tutti gli apparecchi in classe II, essendo sprovvisti di collegamento di terra, avranno protezione alle sovratensioni realizzata anche tramite varistore/i connessi tra fase e neutro. I varistori utilizzati devono essere conformi alle normative IEC 61051-1, IEC 61051-2 e IEC 60950-1. I varistori utilizzati devono essere in grado di supportare una corrente di picco 8x20us (1 colpo) di almeno 10.000 A

#### REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

Regolazione del flusso luminoso con:

Mezzanotte Virtuale su due livelli

Mezzanotte virtuale Riprogrammabile

Opzione Nema Socket 7 Pin 1-10V e/o DALI

#### CERTIFICAZIONI OBBLIGATORIE E VOLONTARIE

Conforme CE

Conforme ENEC

Conforme RoHs

Classe di rischio esente in base alla Normativa CEI EN 62471 per la sicurezza fotobiologica

Grado di protezione IP66 per Norma IEC 60529

Protezione da sovratensioni 10kV integrale in conformità con EN 61000-4-5

Resistenza dell'apparecchio d'illuminazione e della finitura testata per sopportare 5.000 ore in nebbia salina secondo lo standard ASTM B 117

Garanzia integrale di 10, 50.000 ore sull'alimentatore

## **SPECIFICHE PRESTAZIONALI MINIME DEGLI APPARECCHI DA ARREDO URBANO**

Gli apparecchi stradali proposti debbono rispettare, come minimo, ed a pena di esclusione dalla gara, le seguenti caratteristiche tecniche prestazionali minime:

### **SPECIFICHE MECCANICHE**

Gli apparecchi per arredo urbano proposti debbono rispettare, come minimo, ed a pena di esclusione dalla gara, le seguenti caratteristiche tecniche prestazionali minime:

Realizzate con scocca in alluminio pressofuso, lanterne e/o apparecchi illuminanti dal disegno contemporaneo con sorgenti luminose LED, progettata per integrarsi ai contesti storici, piazze e parchi, strade residenziali e percorsi pedonali, lungomare

Ampia scelta stilistica con differenti formati forma disponibili:

- forma conica, testapalo con n. 4 chele lineari, adatto per installazione centrale su pali con diam. 60-76 mm, Colore Nero, RAL a richiesta
- lanterna classica, con quattro braccetti, adatto sia per installazione centrale testapalo con diam. 60 mm, su pastorale tramite filettatura o per installazione tesata, Colore Nero, RAL a richiesta
- forma circolare arrotondata con calotta ribassata, adatto sia per installazione centrale testapalo con diam. 60-76 mm con n.2 chele lineari che su sbraccio o palo diam. 60 mm con snodo regolabile in step di 5°, Colore Nero, RAL a richiesta
- forma circolare a calotta, adatto sia per installazione centrale su pali con diam. 60-76 mm con n. 2 chele curve, sia su sbraccio o palo diam. 60 mm con snodo regolabile in step di 5°, sospeso su pastorali tramite filettatura e a per installazione a tesata, Colore Nero, RAL a richiesta
- Forma parallelepipedo, compatto, base quadrata lato 30 cm, adatto sia per installazione su sbraccio o palo diam. 60 mm con snodo regolabile in step di 5°, sia per montaggio diretto su pali a sezione circolare o quadrati, Colore Nero, Bianco, Silver, Bronze

Tutti gli apparecchi devono presentare un grado di resistenza agli ingressi pari o superiore ad IP65, secondo lo standard 60598-1 sezione 9. Inoltre, tutti gli apparecchi devono presentare una resistenza agli ingressi anche per gradi minori di IP65.

### **MODULO LED**

Le armature dovranno essere realizzate con moduli LED equipaggiati con sorgenti LED di ultima generazione (tipo Cree XLamp o equivalente), progettati per gestire in modo ottimale la dissipazione del calore;

Modulo LED con sistema di dissipazione in alluminio

Le temperature di giunzione dei led, durante il funzionamento alla Potenza max e  $T_a=25^{\circ}\text{C}$ , devono essere calcolate/misurate secondo indicazioni del costruttore del led e devono sempre essere inferiori all'80% della max temperatura di giunzione indicata dal costruttore del led.

Tutti i moduli LED utilizzati devono essere provvisti di adeguata protezione alle sovratensioni, installata direttamente sul modulo LED (non circuiteria esterna). Se collegati in serie deve essere presente anche una singola protezione/bypass per ogni LED

Vita utile  $L80F10 > 140.000$  ore  $T_a=25^{\circ}\text{C}$ , in accordo con LM80, TM21 e IEC 62717:2014

### **DATI FOTOMETRICI**

Temperatura colore disponibili almeno 3000K e 4000K,  $SDM \leq 4$

Resa cromatica  $\geq 70$

Gruppo di rischio esente RG0 secondo lo standard IEC 62471:2008

Potenze disponibili da 19 a 63 W; Flussi luminoso da 2.600 a 8.000 lm (4000K)

Efficienza netta apparecchio a 4000K (rapporto fra consumo apparecchio e flusso luminoso in uscita)  $> 125$  lm/W (120 lm/W per 3000K) per le ottiche stradali, 100lm/W (95 lm/W per 3000K) per le ottiche simmetriche

Ampia scelta di ottiche di tipo stradale asimmetrico (almeno 7 per differenti rapporti di altezza installazione larghezza area di sedime) e simmetrico per parchi giardini ed aree urbane (almeno 2, fascio stretto 65° e largo 75°)

#### VANO OTTICO

Le guarnizioni del vano ottico, se presenti, devono essere realizzate in Silicone stampato. Tali guarnizioni devono inoltre essere in grado di sopportare una temperatura pari a 90°C in ambiente con umidità relativa del 20% per almeno 240 ore; i moduli LED devono prevedere un sistema di protezione dalla cristallizzazione di sali tramite speciale verniciatura (conformal coating) delle PCB per evitare la riduzione delle distanze di isolamento e garantire una più lunga durata dei circuiti e dei LED;

Sistema ottico Cut-Off, in particolare, l'apparecchio nella sua posizione di installazione deve avere un'intensità luminosa approssimata all'intero 0 cd/Klm a 90° ed oltre.

Lenti tipo multi-layer in PMMA o materiale simile con perdita di trasmittanza inferiore al 3% in 50.000 ore e testata secondo la normativa SAE J576. Non è ammesso l'utilizzo di lenti in Policarbonato. È ammesso l'uso di riflettori fermo restando quanto al punto successivo, previa verifica delle caratteristiche di ogni materiale componga il riflettore incluso eventuale materiale plastico di supporto;

Ogni singolo LED o multi-chip LED deve essere dotato di dispositivo (Lente o riflettore) che generi una fotometria completa ovvero deve illuminare l'intera carreggiata e non solo parte di essa al fine di garantire una maggiore sicurezza per quanto riguarda il mantenimento della geometria della curva fotometrica nel tempo

#### SPECIFICHE ELETTRICHE

Classe di isolamento I o II

Gli alimentatori utilizzati dovranno essere provvisti di certificazione di sicurezza (ENEC o equivalenti) redatta da terze parti

Gli alimentatori dovranno prevedere autoprotezione che in caso di temperature maggiori della Tc massima prevista dal costruttore provvedano alla riduzione della corrente di uscita in maniera tale da diminuire il calore generato e preservare tutte le sue funzionalità e la durata di vita prevista

Vita utile alimentatore  $\geq 100.000$  con tasso di guasto  $\leq 10\%$  (@Ta=25°C)

Fattore di potenza  $> 0,95$  a pieno carico

Tensione di ingresso: 220-240V, 50/60Hz

Distorsione armonica totale  $< 20\%$  a pieno carico

Protezione da sovratensioni 6kV integrale sia in classe I che in classe II, testata in base a EN 61000-4-5 sia in modo comune che differenziale. Gli apparecchi devono essere stati testati secondo EN 61000-4-5 e per tutti i livelli di prova (step di 1kV) partendo da 500V per arrivare al valore max garantito. Il test report, non necessariamente redatto da ente terzo, deve essere disponibile.

#### REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

Regolazione del flusso luminoso con:

Field Adjustable Output e Mezzanotte Virtuale stand-alone integrata su due livelli (programmabile in campo tramite switch integrato su alimentatore senza l'ausilio di software o cavi aggiuntivi fino a 45W)

Mezzanotte Virtuale Dynadimmer

Mezzanotte virtuale Riprogrammabile

Opzione gestione punto-punto 1-10V e/o DALI on demand

#### CERTIFICAZIONI OBBLIGATORIE E VOLONTARIE

Conforme CE

Conforme RoHS

Classe di rischio esente in base alla Normativa EN 62471 per la sicurezza fotobiologica

Grado di protezione IP65 per Norma IEC 60529

Garanzia integrale di 5 anni senza restrizioni in termini di ore di utilizzo

### **Art. 33: PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI**

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

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

L'Appaltatore 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 l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

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

I lavori, inoltre, dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.

Tutti i materiali dovranno essere conformi alle normative in vigore e (dove previsto) dovranno essere fornite di marchio di certificazione IMQ. 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.2.2 Prescrizioni riguardanti i circuiti

### **Art. 34: CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO**

Durante le ore notturne la segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale, dovrà essere di tipo luminoso a fiamma od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare. Nessuna giustificazione potrà essere addotta dall'Appaltatore per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte anche se causato da precipitazioni meteoriche. Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) dovranno riportare il nome dell'Appaltatore, il suo indirizzo e numero telefonico.

L'inadempienza delle prescrizioni sopra indicate può determinare sia la sospensione dei lavori, sia la risoluzione del contratto qualora l'Appaltatore risulti recidivo per fatti analoghi già accaduti nel presente appalto od anche in appalti precedenti.

## **Art. 35: LINEE ELETTRICHE**

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera dei cavi relativi al circuito di alimentazione di energia per tutte le parti di estensione di rete nonché per quei tratti dove è stata prevista la sostituzione di linee.

Per i cavidotti interrati sono previsti i seguenti cavi per energia elettrica:

- Cavo tipo FG16(O)R16 0,6/1Kv

Tutti i cavi saranno rispondenti alla norma CEI 20-13, conforme CPR e varianti e dovranno disporre di certificazione IMQ od equivalente.

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

### **35.1 Casette – Giunzioni – Derivazioni – Guaine isolanti**

La derivazione per l'alimentazione degli apparecchi di illuminazione, in cavo bipolare della sezione come indicata negli schemi unifilari quadri elettrici / compunto metrico / elenco prezzi, 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 tipo al Gel o similare. 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.

### **35.2 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.

## **Art. 36: 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.

### 36.1 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 effettuare 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.

In particolare per l'isolamento dei nuovi tratti di linea e delle nuove armature e pali sono state scelte armature e morsettiere in classe 2 di isolamento, mentre per i tratti di linea vecchia la linea di terra è compresa nel cavo che viene portato agli apparecchi.

### **Art. 37: QUADRI ELETTRICI**

Nell'intervento in esame non è prevista l'installazione né la modifica di alcun quadro elettrico.

### **Art. 38: PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI IMPIANTI FORZA MOTRICE**

#### 38.1 Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, comma 1 del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. e secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. Saranno considerati a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;

#### 38.2 Prescrizioni riguardanti i circuiti

Cavi e conduttori:

a) isolamento dei cavi:



i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $U_0/U$ ) non inferiori a 450/750V, cavi tipo FS 17.

b) colori distintivi dei cavi:

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse:

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm<sup>2</sup> per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm<sup>2</sup> per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm<sup>2</sup> per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm<sup>2</sup> per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;
- 

d) sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. In circuiti polifasi con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup> se in rame od a 25 mm<sup>2</sup> se in alluminio, la sezione del conduttore di neutro potrà essere inferiore a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 della norma CEI 64-8/5.

e) sezione dei conduttori di terra e protezione:

la sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, se costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dall'art. 543.1.2 della norma CEI 64-8/5.

#### SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase dell'impianto S (mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del conduttore di protezione Sp (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8/5.



Sezione minima del conduttore di terra La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione (in accordo all'art. 543.1 CEI 64-8/5) con i minimi di seguito indicati tratti dall'art. 542.3.1 della norma CEI 64-8/5:

Sezione minima (mm<sup>2</sup>)

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (Cu) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione 25 (Cu) 50 (FE)

### 38.3 Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati

Per l'interramento dei cavi elettrici si dovrà procedere nel modo seguente:

- sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione dei Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (o i cavi) senza premere e senza farlo (farli) affondare artificialmente nella sabbia;
- si dovrà, quindi, stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi). Lo spessore finale complessivo della sabbia, pertanto, dovrà risultare di almeno cm 15, più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi);
- sulla sabbia così posta in opera, si dovrà, infine, disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà il diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 o al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi);
- sistemati i mattoni, si dovrà procedere al reinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.

Relativamente alla profondità di posa, il cavo (o i cavi) dovrà (dovranno) essere posto (o posti) sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie, per riparazioni del manto stradale o cunette eventualmente soprastanti o per movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 ai sensi della norma CEI 11-17.

Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dall'Impresa aggiudicataria.

### 38.4 Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili

I cavi saranno posati:

- entro scanalature esistenti sui piedritti nei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dalla Stazione Appaltante;
- entro canalette di materiale idoneo, come cemento ecc. (appoggio egualmente continuo) tenute in sito da mensoline in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;
- direttamente sui ganci, grappe, staffe o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

A questo riguardo l'Impresa aggiudicataria dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dalla Stazione Appaltante, sarà a carico dell'Impresa aggiudicataria

soddisfare tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

Per il dimensionamento e i mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati ecc.) dovrà tenersi conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a cm 70.

In particolari casi, la Stazione Appaltante potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo. I cavi dovranno essere provvisti di fascette distintive, in materiale inossidabile, distanziate ad intervalli di m 150-200.

### 38.5 Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni, o in cunicoli

Per la posa in opera delle tubazioni a parete o a soffitto ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei ecc. valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il reinterro ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni m 30 circa se in rettilineo;
- ogni m 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiori a 15 volte il loro diametro.

In sede di appalto, verrà precisato se spetti alla Stazione Appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi ecc., l'Impresa aggiudicataria dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

### 38.6 Cavi elettrici

In generale saranno utilizzate condutture con guaina per tutti i collegamenti di potenza all'interno ed all'esterno degli edifici, per tutte le linee dorsali e per quelle posate in canale, passerelle e tubazioni in acciaio zincato, per le dorsali di distribuzione secondaria dai quadri derivati di piano ed ai quadri dei singoli ambienti.

Conduttori senza guaina invece saranno impiegati per la distribuzione secondaria (punti luce, prese, alimentazioni dirette) quando le canalizzazioni di protezione sono in materiale plastico autoestinguente.

Conduttori flessibili con guaina o senza guaina

I conduttori dovranno essere tutti in rame, provenire da primarie case costruttrici, rispondere alle norme CEI 20-22, 20-13, 20-37/38 (parte I, II, III)

Saranno impiegati i tipi sotto elencati posati in opera come indicato in progetto: tipo FG16(O)R16 0,6/1 kV

Tutti i conduttori, compresi quelli di terra, di protezione ed equipotenziali, saranno infilati entro canalizzazioni e risulteranno sempre sfilabili.

Conduttori, circuiti e sistemi differenti nella stessa tubazione, scatola, canale non coesisteranno salvo aver uguale grado di isolamento come previsto dalla normativa vigente.

La sezione del conduttore di neutro sarà sempre essere uguale a quella del corrispondente conduttore di fase fino ai 16 mmq. La sezione del conduttore di terra sarà almeno uguale alla metà della sezione del corrispondente conduttore di fase; per le linee derivate, se più circuiti hanno lo stesso percorso, il conduttore di terra potrà essere unico, ma la sua sezione sarà almeno uguale alla massima sezione dei singoli conduttori di fase.

Sugli schemi dei quadri sono indicati le sezioni di partenza per l'alimentazione delle varie utenze; s'intende che non varierà la sezione del conduttore durante il percorso, neppure per le derivazioni: Ad ogni modo si precisa che la minima sezione utilizzata in un impianto a bassa tensione per le linee di fase e di terra è 2,5 mmq per la FM e di 1,5 mmq per la luce 6 mmq per i conduttori equipotenziali e 16 mmq per le dorsali in canale.

Tutti i conduttori saranno corredati di fascette numerate progressive all'uscita dei quadri, in tutte le scatole di derivazione in cui varieranno i percorsi nonché nelle canale, cunicoli e cavedi ogni variazione di percorso o derivazione.

Tutti i terminali dei conduttori ai quadri saranno dotati di capicorda a compressione. La formazione dei cavi di potenza potrà essere multipolare o unipolare a seconda delle sezioni e dei passaggi.

La colorazione dei singoli conduttori sarà:

- giallo-verde per il conduttore di protezione
- blue chiaro per il neutro
- marrone, grigio, nero per le singole fasi
- rosso per la bassissima tensione.

Le derivazioni dei conduttori verranno realizzate esclusivamente entro scatole di derivazione.

Potranno essere previste le seguenti tipologie di posa per cavi e conduttori isolati: Su canale portacavi: sia con disposizione orizzontale che verticale o inclinata.

Entro passerella in metallo i cavi avranno guaina Uo/U 0,6/1kV

Entro passerella in PVC potranno essere senza guaina Uo/U 450/750V

In ambedue i casi, adagiati con ordine, diritti, fissati con legatura a fascetta ogni 2 m; specie nei tratti verticali o inclinati rispettando un coefficiente di riempimento non superiore all'80%.

Non saranno effettuate giunzioni e derivazioni nelle canale, ma solo in scatole In cunicolo e/o in polifera con guaina Uo/U 0,6/1kV posati con ordine, poggiati sul fondo perfettamente raggruppati con disposizione a pettine, in modo da assicurare una sufficiente ventilazione.

Infilati in tubazioni in vista o incassate:

- entro tubazioni in metallo i cavi saranno con guaina Uo/U 0,6/1kV
- entro tubazioni in PVC potranno essere senza guaina Uo/U 450/750V

Le dimensioni delle tubazioni saranno tali da assicurare un facile scorrimento dei conduttori in genere: cavi o cordine isolate.

I cavi multipolari tri/pentapolari dovranno essere sempre dotati di conduttore di colore giallo-verde da utilizzare quale conduttore di protezione e di conduttore blu chiaro da utilizzare come conduttore di neutro.

Nei cavi quadripolari dovrà essere sempre presente il conduttore di colore giallo-verde.

### 38.7 Protezione contro i contatti indiretti

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

Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), dovrà avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

### 38.8 Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

Una volta realizzato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- a) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:  $R_t \leq 50/I_s$  dove  $R_t$  è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e  $I_s$  è il più elevato tra i valori in ampere della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; ove l'impianto comprenda più derivazioni protette dai dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;
- b) ) coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente dovrà essere osservata la seguente relazione:  $R_t \leq 50/I_d$  dove  $R_d$  è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e  $I_d$  il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società Distributrice, la soluzione più affidabile ed in certi casi l'unica che si possa attuare è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura degli inevitabili aumenti del valore di  $R_t$  durante la vita dell'impianto.

### 38.9 Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione, apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II potrà coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

Nel presente progetto verranno adottati corpi illuminanti di classe II.

### 38.10 Protezione delle condutture elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti dovranno essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi dovrà essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8/1 ÷ 7.

In particolare i conduttori dovranno essere scelti in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego ( $I_b$ ) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione dovranno avere una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la sua portata nominale ( $I_z$ ) ed una corrente di funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ).

In tutti i casi dovranno essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate sarà automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898-1 e CEI EN 60947-2.

Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno interrompere le correnti di corto circuito che possano verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione  $I_q \leq K_s^2$  (norme CEI 64-8/1 ÷ 7).

Essi dovranno avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Sarà consentito l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (norme CEI 64-8/1 ÷ 7).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi dovranno essere coordinate in modo che l'energia specifica passante  $I^2t$  lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che potrà essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

In mancanza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di cortocircuito, si presume che il potere di interruzione richiesto nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a:

3.000 A nel caso di impianti monofasi;

4.500 A nel caso di impianti trifasi.

#### 2.3.4 Protezione di circuiti particolari

Le protezioni di circuiti particolari dovranno rispettare le seguenti caratteristiche:

- a) dovranno essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno;
- b) dovranno essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali, eccezione fatta per quelli umidi;
- c) dovranno essere protetti singolarmente i motori di potenza superiore a 0,5 kW;
- d) dovranno essere protette singolarmente le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi in uso nei locali per chirurgia e nei locali per sorveglianza o cura intensiva (CEI 64-8/7).

## **Art. 39: MODO DI ESECUZIONE E ORDINE DEI LAVORI**

### **39.1 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.

L'Appaltatore 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, l'Appaltatore ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale secondo le regole dell'arte.

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

### **39.2 Rilievi e tracciamenti**

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

L'Appaltatore 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.

### **39.3 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 in pvc corrugate doppia camera 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.



## **Art. 40: VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI**

### **40.1 Manutenzione delle opere fino al collaudo**

Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo definitivo delle opere, la manutenzione delle stesse, ordinaria e straordinaria, dovrà essere fatta a cura e spese dell'Appaltatore.

Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione ed il collaudo e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 C.C., l'Appaltatore è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere. In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo, anche in presenza di traffico e senza interruzione dello stesso, con le dovute cautele

e segnalazioni di sicurezza ed in ogni caso, sotto pena d'intervento d'ufficio, nei termini prescritti dal Direttore dei Lavori.

Per cause stagionali o per altre cause potrà essere concesso all'Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio, salvo a provvedere alle riparazioni definitive, a regola d'arte, appena possibile.

### **40.2 Verifica provvisoria e consegna degli impianti**

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte della Stazione Appaltante, questa ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso però, la presa in consegna degli impianti da parte della Stazione Appaltante dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole.

Anche qualora la Stazione Appaltante non intenda valersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

E' pure facoltà della ditta Appaltatrice di chiedere, che nelle medesime circostanze, la verifica provvisoria degli impianti abbia luogo. La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovrà controllare:

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati.

Ad ultimazione della verifica provvisoria, la Stazione Appaltante prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

### **40.3 Collaudo definitivo degli impianti**

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

#### 40.4 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.

#### 40.5 Verifica dei componenti dell'impianto e 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.

#### 40.6 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.

Quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuti, ed al dimensionamento dei tubi o condotti.

#### 40.7 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.

#### 40.8 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.

#### 40.9 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.

#### 40.10 Verifica 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).

#### 40.11 Garanzia degli impianti

Se non diversamente disposto dal Capitolato Speciale d'Appalto, la garanzia è fissata entro 24 mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo della ditta Appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di verifica tutti i guasti e le imperfezioni che si dovessero manifestare Degli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetti di montaggio.

## Art. 41: SMALTIMENTO MATERIALE DI RISULTA

L'aggiudicatario deve provvedere allo smaltimento ed a tutte le ulteriori azioni (Registro Carico/Scarico, SISTRI, Formulari ecc) previste ai sensi delle vigenti norme in vigore, di tutti i rifiuti e residui di lavorazione prodotti dalle attività oggetto del presente appalto.

L'aggiudicatario si impegna ad osservare le disposizioni del D.Lgs. 152/06 per l'espletamento delle attività di raccolta, trasporto e trattamento rifiuti.

In particolare l'aggiudicatario si impegna a consegnare all'Amministrazione il formulario di cui all'art. 188 comma 3 lettera b), del su richiamato decreto nelle modalità e termini ivi previsti ed al conferimento dei rifiuti ai soli impianti di smaltimento e recupero autorizzati ai sensi degli artt. 208 e s.s. del D.Lgs 152/2006 e smi.


Per le suddette attività l'aggiudicatario non ha alcun diritto a compensi aggiuntivi essendo le stesse attività già comprese nel loro complesso.

## Art. 42: APPARECCHI UTILIZZATI

Nel progetto in questione sono state selezionate le seguenti tipologie di armature di marca CREE e modello **VSL HO**, **RKT HO**, e **RKT**. Il produttore degli apparecchi è stato selezionato in base alla garanzia che l'azienda CREE, quale leader nel mercato dell'illuminazione, offre in fatto di affidabilità ed alta efficienza dei suoi prodotti.

I prodotti che saranno installati dovranno pertanto avere caratteristiche equivalenti a quelle degli apparecchi presentati in questo documento.

### CREE RKT HO SERIES

<p><b>Descrizione del prodotto</b></p> <p>Elemento di tecnologia Cree che utilizza un semplice sistema stand-alone di illuminazione e una base di montaggio universale (piastra in alluminio) che può essere montata in impianti esistenti, lanterne o apparecchi post-top decorativi.</p> <p>Alimentato dalla tecnologia Cree ed equipaggiato con il sistema ottico NanoOptic® Precision Delivery Grid™, questo kit Cree per upgrade consente di trasformare rapidamente le lampade storiche inefficienti a livello energetico e senza controllo ottico in apparecchi a LED di grande efficienza energetica e manutenzione ridotta al minimo.</p> <p><b>Sintesi delle prestazioni</b></p> <p>Sistema ottico NanoOptic® Precision Delivery Grid™</p> <p><b>Flusso Luminoso:</b> Fino a 8100 lm</p> <p><b>CRI:</b> Minimo 70 CRI</p> <p><b>Temperatura di colore:</b> 3000K, 4000K, 5700K</p> <p><b>Lifetime color consistency:</b> 4SDM</p> <p><b>Garanzia:</b> 5 anni</p>	
--	---

### Specifiche del prodotto

Un prodotto Cree che può essere utilizzato in sostituzione delle lampade HID obsolete installate nella maggior parte delle lanterne storiche, offrendo i vantaggi della tecnologia a LED con sistema di controllo indipendente e rendendo l'apparecchio IP66.

#### COSTRUZIONE E MATERIALI

- Corpo in pressofusione di alluminio
- Fornito con cavo uscente di 50cm comprensivo di connettore (quick-connect)
- Sistemi di montaggio multipli
- Finiture disponibili: Nero, Bianco, Silver, Bronze
- Verniciatura superficiale realizzata a polvere anti-invecchiamento e con estrema resistenza alla corrosione

#### SISTEMA ELETTRICO

- **Tensione di ingresso:** 220-240V, 50/60Hz
- **Fattore di potenza:** > 0.98 a pieno carico
- **Distorsione armonica totale:** < 20% a pieno carico
- Protezione da sovratensioni integrata fino a 10kV in accordo alla norme EN 61000-4-5 e EN 61547
- Disponibile con le seguenti opzioni di controllo: Potenza Fissa/ Field adjustable / Virtual midnight riprogrammabile / 1-10V / DALI / CLO / Dynadimmer

#### CERTIFICAZIONI OBBLIGATORIE E VOLONTARIE

- Conforme CE
- Certificato CB
- Classe di rischio esente in base alla Normativa EN 62471 per la sicurezza
- Grado di protezione IP66 per Norma IEC 60529
- Conforme RoHS
- Codifica UMSUG

## CREE RKT SERIES

### Descrizione del prodotto

Elemento di tecnologia Cree che utilizza un semplice sistema stand-alone di illuminazione e una base di montaggio universale (piastra in alluminio) che può essere montata in impianti esistenti, lanterne o apparecchi post-top decorativi.

Alimentato dalla tecnologia Cree ed equipaggiato con il sistema ottico NanoOptic® Precision Delivery Grid™, questo kit Cree per upgrade consente di trasformare rapidamente le lampade storiche inefficienti a livello energetico e senza controllo ottico in apparecchi a LED di grande efficienza energetica e manutenzione ridotta al minimo.

### Sintesi delle prestazioni

Sistema ottico di precisione NanoOptic® Precision Delivery Grid™

**CRI:** Minimo 70 CRI

**Temperatura di colore:** 3000K, 4000K o 5700K

**Garanzia:** 5 anni sugli apparecchi



### Specifiche del prodotto

Un prodotto Cree che può essere utilizzato in sostituzione delle lampade HID obsolete installate nella maggior parte delle lanterne storiche, offrendo i vantaggi della tecnologia a LED con sistema di controllo indipendente e rendendo l'apparecchio IP65.

#### COSTRUZIONE E MATERIALI

- Sistema di montaggio retrofit
- Barra LED e ottiche montate su piastra di alluminio disegnata in modo da garantire gestione termica ottimale e lunga durata
- Scatola di connessione e driver montati direttamente sulla piastra di alluminio
- Pressacavo per ingresso alimentazione
- Versione standard in colore Bianco
- Peso: 2kg

#### SISTEMA ELETTRICO

- Tensione di ingresso: 220-240V, 50/60Hz
- Fattore di potenza: > 0.95 a pieno carico
- Distorsione armonica totale: < 20% a pieno carico
- Opzione di controllo Mezzanotte Virtuale stand-alone integrata (programmabile in campo)
- Opzione di controllo Field Adjustable Output integrata
- Protezione da sovratensioni 6kV integrale per norma EN 61000-4-5

#### CERTIFICAZIONI OBBLIGATORIE E VOLONTARIE

- Conforme CE
- Grado di protezione IP65 per norma IEC 60529
- Conforme per norma IEC 62031 come modulo LED "Built-in self-ballasted"
- Conforme RoHs

## CREE VSL HO SERIES

### Descrizione del prodotto

Progettata con un corpo leggero e compatto, la serie VSL consente una facile sostituzione delle sorgenti luminose tradizionali e dei vecchi apparecchi di illuminazione. Disponibile in due taglie che condividono un'estetica essenziale e contemporanea, la serie garantisce prestazioni elevate sia a livello di illuminazione che di ritorno economico nel breve periodo.

#### Sintesi delle prestazioni

IP Rating: IP66

Efficacia: Fino a 150 lm/W

Initial Colour consistency: 5 MacAdam steps

Garanzia: 5 anni



**CARATTERISTICHE TECNICHE**

- Input Power: C = 120W, D = 150W
- Lumen output: 15000 - 18000lm
- Efficacia di sistema: Fino a 150lm/W
- CRI Minimo 70
- CCT: 3000K, 4000K
- Indice di costanza cromatica: 5 MacAdam steps
- Tensione di ingresso: 220-240V
- Fattore di potenza: > 0.95 a pieno carico
- Protezione alle sovratensioni: 10kV CM/DM secondo EN 61000-4-5 ed EN 61547 in classe I / 7kV in classe II
- Temperatura d'esercizio: -30°C fino a +40°C (+35°C per Input D)
- Classe di isolamento: Classe I - Classe II
- IP66 (IEC 60529) / IK08
- Cavo tipo H07RN-F (Lunghezza cavo fino a 1mt)
- Opzioni di controllo: Dimming 1 - 10V, Virtual midnight
- Opzione Nema socket disponibile
- Lifetime: L80B10 > 137Khrs secondo EN 62717 e IESNA TM-21 su dati LM80:08

Il Tecnico

Geom. Riccardo Ravaioli