



COMUNE DI TERNI

Dir. Lavori Pubblici

Uff. Energy & Fleet Manager



Lavori di riqualificazione energetica e tecnologica del Lotto n. 2 degli impianti di illuminazione pubblica nell'ambito del piano "Agenda Urbana Terni 2014-2020 - POR FESR az. 6.2.1"
CUP: F47H16001160002 - CIG: 7903445124

PROGETTO ESECUTIVO

RTP:



ING. GIUSEPPE PERILLO (CAPOGRUPPO)

Via Cavour, 4 - 70027 Palo del Colle (BA)
tel/fax: 080/8594347 - cell. 333/1162883
e-mail: info@studioperillo.eu - www.studioperillo.eu
pec: giuseppe.perillo6598@pec.ordingbari.it



ING. GIUSEPPE TAMBORRINO (MANDANTE)

Via M. Buonarroti, s.n. - 74014 Laterza (TA)
tel/fax: 099/8216336 - cell. 333/4779165
e-mail: info@studiotodo.eu - www.studiotodo.it
pec: giuseppe.tamborrino@ingpec.it



ING. GIAMPIETRO MASSARELLI (MANDANTE)

Via Albanese 14 - 70124 Bari (BA)
cell: 347/6131944
e-mail: massarelli@studioperillo.eu
pec: giampietro.massarelli@ingpec.eu



RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

ING. NAZARENO CLAUDIANI

Comune di Terni
Dir. LL.PP. - Uff. Energia Pubblica Illuminazione Impianti & Fleet Manager
Corso del Popolo n. 30 - 05100 TERNI
tel: 0744/549045
e-mail: nazareno.claudiani@comune.terni.it
pec: comune.terni@postacert.umbria.it

Oggetto:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Scala:	Data di emissione: 23 Marzo 2020	Nome file: W_PI.CSA_00	Tav: PI.CSA
--------	--	----------------------------------	-----------------------

DESCRIZIONE MODIFICA	PROG.	VERIF.	APPROV.	REV. N°	DATA

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

- INDICE -

PARTE PRIMA – Definizione tecnica ed economica dell'appalto

Capo 1 CONTENUTO DELL'APPALTO

- Art. 1. Oggetto dell'appalto.
- Art. 2. Corrispettivo dell'appalto a corpo.
- Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto.
- Art. 4. Categoria prevalente, categorie subappaltabili.

Capo 2 DISCIPLINA CONTRATTUALE

- Art. 5. Interpretazione.
- Art. 6. Documenti contrattuali.
- Art. 7. Conoscenza delle condizioni d'appalto.
- Art. 8. Rappresentante dell'appaltatore e domicilio.
- Art. 9. Norme generali sui materiali, componenti, sistemi ed esecuzione.
- Art.10. Convenzioni europee in materia di valuta e termini.

Capo 3 TERMINI E MODI DI ESECUZIONE

- Art.11. Consegna e inizio lavori.
- Art.12. Termini per l'esecuzione dei lavori.
- Art.13. Inderogabilità dei termini di esecuzione.
- Art.14. Ritardi causa autorizzazioni e permessi
- Art.15. Sospensione e ripresa dei lavori.
- Art.16. Proroghe.
- Art.17. Ordini di Servizio emanati dal direttore dei lavori.
- Art.18. Sospensioni ordinate dal R.U.P..
- Art.19. Penali in caso di ritardata esecuzione delle lavorazioni / colpa grave.
- Art.20. Programma esecutivo, cronoprogramma e ultimazione dei lavori.

Capo 4 DISCIPLINA ECONOMICA

- Art.21. Anticipazione.
- Art.22. Pagamenti.
- Art.23. Revisione prezzi.
- Art.24. Cessione del contratto.
- Art.25. Cessione dei crediti.

Capo 5 CRITERI PER LA LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

- Art.26. Valutazione dei lavori a corpo.
- Art.27. Valutazione dei materiali e dei manufatti a pie' d'opera.

Capo 6 GARANZIE

- Art.28. Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva.
- Art.29. Riduzione delle garanzie.
- Art.30. Obblighi assicurativi a carico dell'impresa.

Capo 7 ESECUZIONE DEI LAVORI

- Art.31. Variazione dei lavori.
- Art.32. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi.

Capo 8 SICUREZZA NEI CANTIERI

- Art.33. Norme di sicurezza generali.
- Art.34. Sicurezza sul luogo di lavoro.
- Art.35. Piani di sicurezza.
- Art.36. Rischio elettrico.
- Art.37. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento.
- Art.38. Tesserini di riconoscimento.

Capo 9 SUBAPPALTO

- Art.39. Subappalto.
- Art.40. Responsabilità in materia di subappalto.
- Art.41. Pagamento dei subappaltatori.

Capo 10 CONTROVERSIE

- Art.42. Disciplina delle riserve dell'Appaltatore.
- Art.43. Accordo bonario.
- Art.44. Definizione delle controversie.
- Art.45. Risoluzione del contratto – Esecuzione d'ufficio dei lavori.

Capo 11 VERIFICHE IN CORSO D'OPERA, ULTIMAZIONE LAVORI, COLLAUDO E MESSA IN SERVIZIO DEGLI IMPIANTI

- Art.46. Verifiche e controlli in corso d'opera.
- Art.47. Accettazione dei materiali e difetti costruttivi
- Art.48. Ultimazione dei lavori e accertamento della regolare esecuzione.
- Art.49. Collaudo e messa in servizio degli impianti.

Capo 12 ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

- Art.50. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera.
- Art.51. Obblighi e responsabilità a carico dell'appaltatore.
- Art.52. Disciplina del cantiere.
- Art.53. Documentazione da fornire a cura dell'Appaltatore alla sottoscrizione del Contratto.
- Art.54. Documentazione da fornire alla Direzione Lavori prima della consegna dei lavori.
- Art.55. Cartelli di cantiere.
- Art.56. Spese contrattuali, imposte, tasse.

Capo 13 ALTRE NORME CONTRATTUALI

- Art.57. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto
- Art.58. Tracciabilità dei pagamenti

PARTE SECONDA - Prescrizioni tecniche e mezzi di prova

Capo 14 REQUISITI TECNICI E MODALITÀ DI VERIFICA

- Art.59. Prescrizioni tecniche per l'esecuzione dei lavori.
- Art.60. Prescrizioni operative, requisiti prestazionali, rispetto dei Criteri Ambientali Minimi e mezzi di prova

Parte I - Definizione tecnica ed economica dell'appalto

Capo 1 CONTENUTO DELL'APPALTO

Art.1 - Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessarie ai lavori di riqualificazione energetica e tecnologica degli impianti di illuminazione pubblica della città di Terni, secondo l'individuazione delle aree cittadine dell'Agenda Urbana 2014-2020, ivi compresi tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
2. In esecuzione della Delibera di Giunta Comunale n. _____ del _____ Prot. _____, i lavori riguarderanno n.2.179 corpi illuminanti complessivamente, per un risparmio atteso minimo di 0,69 GWh/anno;
3. La procedura di selezione del contraente, lo svolgimento della gara d'appalto, i criteri di ponderazione e valutazione delle offerte e la formazione della graduatoria degli offerenti sono compiutamente descritti negli appositi elaborati, facenti parte integrante della documentazione progettuale e a cui si rimanda integralmente.
4. L'esecuzione dei lavori dev'essere sempre e comunque effettuata nel rispetto delle vigenti normative in materia e secondo le regole dell'arte.

Art.2 - Corrispettivo dell'appalto a corpo

1. L'appalto è definito a corpo ed il relativo Quadro Economico riassuntivo è di seguito riportato:

-	Voce	Importo	Somma tot.
1	LAVORI E OPERE		€ 1.204.586,89
1.1	di cui stima min. m.o. non sogg. ribasso	€ 123.914,95	
1.2	di cui oneri sicurezza non sogg. ribasso	€ 35.347,50	
2	Costi sicurezza da PSC non sogg. Ribasso		€ 16.222,12
	IMPORTO SOGG. RIB. (1-1.1-1.2)	€ 1.045.324,44	
	SOMME A DISPOSIZIONE		
	Spese tecniche relative a Prog.	€ 95.245,59	
	Inarcassa (4%)	€ 3.809,82	
	IVA 22% su spese tecniche e Cassa	€ 21.792,19	
	Contributo obbl. ANAC	€ 600,00	
	Enti Esterni, pareri e certificazioni	€ 5.000,00	
	Quote accantonam. Incentivi personale (80% x 2%) ex Art.113 c.2 D.Lgs. 50/2016	€ 19.532,94	
	Quote accantonam. Formazione tecnico prof. Beni strumentali (20% x 2%) ex Art.113 c.2 D.Lgs. 50/2016	€ 4.883,24	
	Imprevisti, allacciamenti, arrot.	€ 8.532,51	
	I.V.A. 10% lavori	€ 122.080,90	
3		Totale somme a disposizione	€ 281.477,19
		Totale progetto (1+2+3)	€ 1.502.286,20
4	Co-finanziamento comunale "Staff costs" da non impiegare		€ 46.267,41
		Tot. QE (1+2+3+4)	€ 1.548.553,61

Art.3 - Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato interamente “**a corpo**” ai sensi dell’art.3 del D.Lgs. n.50/2016.
2. L’importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti e le condizioni di cui al D.Lgs. n.50/2016 ed al presente capitolato.
3. I prezzi unitari offerti dall’aggiudicatario in sede di gara costituiscono i prezzi contrattuali e sono da intendersi a tutti gli effetti come «elenco dei prezzi unitari»; essi sono applicati alle singole quantità eseguite.
4. I prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d’opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell’art.106 del Codice dei contratti (D.Lgs. 50/2016)
5. I rapporti e i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'art.2, mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, costituiscono vincolo negoziale i prezzi indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e in particolare nell'elenco dei prezzi.

Art.4 - Categoria prevalente, categorie subappaltabili

1. Ai sensi dell’art.3 del D.P.R. n.34 del 2000 e in conformità all’All. «A» al predetto regolamento, i lavori sono classificati interamente nella categoria «**OG 10**».
2. Non sono previsti lavori appartenenti a categorie scorporabili ai sensi degli artt. 72, 73 e 74 del reg. generale.

Capo 2 DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art.5 - Interpretazione

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del presente capitolato tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all’ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L’interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente capitolato, tiene sempre necessariamente conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l’attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del Codice civile.

Art.6 - Documenti contrattuali

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n.145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
 - b) il presente capitolato comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
 - c) tutti gli elaborati del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti degli impianti, le relative relazioni, come elencati nel presente C.S.A.;
 - d) il piano di sicurezza e coordinamento;
 - e) l’offerta presentata dall’appaltatore con indicazione dei prezzi unitari offerti.
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - a) il Codice dei contratti decreto legislativo n.50/2016;
 - b) il regolamento di esecuzione e attuazione d.P.R. 5 ottobre 2010, n.207 (per quanto vigente ed applicabile);
 - c) il D.M. 27/09/2017 inerente i Criteri Ambientali Minimi per la acquisizione di apparecchi per la Illuminazione

- Pubblica;
- d) il decreto legislativo n.81/2008;
 - e) le disposizioni di cui all'All.F della Legge 20 marzo 1865, n.2248;
 - f) il D.M. 07.03.2018 n.49 (il Direttore dei Lavori)
 - g) Linee guida ANAC n.3, di attuazione del D.Lgs. 18 aprile 2016, n.50, recanti «Nomina, ruolo e compiti del responsabile unico del procedimento per l'affidamento di appalti e concessioni», ultimo aggiornamento.
 - h) gli atti del Comune di Terni di approvazione dei progetti e della metodologia di selezione del contraente.

Art.7 - Conoscenza delle condizioni d'appalto

1. La sottoscrizione dell'offerta da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. In sede di gara il soggetto concorrente, previo appuntamento telefonico, eseguirà un sopralluogo per la presa visione dei luoghi, di cui verrà rilasciata apposita ricevuta.

Art.8 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio in territorio del Comune di Terni ai sensi e nei modi di cui all'art.2 del capitolato generale d'appalto di cui al D.M. n.145/2000; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'art.3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'art.4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del presente capitolato in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al c.1, o delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al c.3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Art.9 - Norme generali su materiali, componenti, sistemi ed esecuzione

1. Norme vigenti da rispettare in ogni fase dell'appalto e in ogni sub-procedimento:
 - a. D.Lgs. 50/2016;
 - b. D.Lgs. 81/2008;
 - c. D.P.R. 207/2010 (per quanto vigente ed applicabile)
 - d. DM 27/09/2017 inerente i Criteri Ambientali Minimi per la acquisizione di apparecchi per la Illuminazione Pubblica.
2. Nella esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge, regolamento e normative in genere in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti da parte della Direzione Lavori, nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni tipologia di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel Capitolato Speciale di appalto, negli elaborati componenti il progetto esecutivo.
3. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano, rispettivamente, gli artt. 15, 16 e 17 del

Capitolato Generale d'appalto (DM 145/2000).

4. I materiali, le pose e i lavori oggetto dell'appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite. Gli standard sono riportati nella dichiarazione di conformità utilizzando il modello di cui all'All. «I» al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n.159 del 10 luglio 2012), che deve essere sottoscritta dall'appaltatore prima della stipula del contratto.
5. Al fine di consentire il monitoraggio, da parte della Stazione appaltante, della conformità ai predetti standard, gli standard, l'appaltatore è tenuto a:
 - a) informare fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, che la Stazione appaltante ha richiesto la conformità agli standard sopra citati nelle condizioni d'esecuzione dell'appalto;
 - b) fornire, su richiesta della Stazione appaltante ed entro il termine stabilito nella stessa richiesta, le informazioni e la documentazione relativa alla gestione delle attività riguardanti la conformità agli standard e i riferimenti dei fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura;
 - c) accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori, eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte dalla Stazione appaltante o da soggetti indicati e specificatamente incaricati allo scopo da parte della stessa Stazione appaltante;
 - d) intraprendere, o a far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive, comprese eventuali rinegoziazioni contrattuali, entro i termini stabiliti dalla Stazione appaltante, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso della stessa Stazione appaltante, una violazione contrattuale inerente la non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;
 - e) dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione appaltante, che le clausole sono rispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.
6. Per le finalità di monitoraggio di cui al c.2 la Stazione appaltante può chiedere all'appaltatore la compilazione dei questionari in conformità al modello di cui all'All.III al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.
7. La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 e 2, comporta l'applicazione della penale nella misura di cui all'art.19 c.1, con riferimento a ciascuna singola violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.
8. Sono integralmente richiamati i "Criteri Ambientali Minimi" di cui al D.M. 27/09/2017, "per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, ...". In particolare, nel caso dell'appalto in oggetto, è d'obbligo applicare i C.A.M. specificati nella scheda 4.2 del Decreto (acquisto ed installazione di apparecchi d'illuminazione per illuminazione pubblica), ivi comprendendo anche i kit di "relamping" previsti per l'adeguamento tecnologico a LED di apparecchi esistenti da arredo urbano, i quali assemblano modulo LED, ottica e sistema di alimentazione (e pertanto, ai fini dei vigenti C.A.M., sono considerati equivalenti ad un apparecchio di illuminazione e quindi assoggettati ai medesimi criteri).

Art.10 - Convenzioni europee in materia di valuta e termini

1. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore in cifra assoluta indicano la denominazione in euro.
2. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore contenuto in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, devono intendersi I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente capitolato d'onere, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n.1182.

Capo 3 TERMINI E MODI DI ESECUZIONE

Art.11 - Consegna e inizio lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'Appaltatore.
2. **Si applica integralmente l'art.5 del DM n.49/2018.**
3. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta.

Art.12 - Termini per l'ultimazione dei lavori

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 100 (cento) naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Art.13 - Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma esecutivo o della loro ritardata ultimazione:
 - a) il ritardo nell'installazione dei cantieri e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal Direttore dei Lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione;
 - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla Direzione dei Lavori o espressamente approvati da questa;
 - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Appaltatore comunque previsti dal presente capitolato;
 - f) le eventuali controversie tra l'Appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'Appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
 - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'Appaltatore e il proprio personale dipendente.
 - h) le condizioni climatiche avverse se non rientranti nelle caratteristiche specificate all'art.15 c.1 del presente C.S.A..

Art.14 - Ritardi causa autorizzazioni e permessi

Qualora nel corso dei lavori si dovessero manifestare ritardi nel rilascio di autorizzazioni alla rottura e/o all'occupazione del suolo pubblico tali da determinare un rallentamento o il fermo dei lavori, ovvero sospensioni dei lavori disposte dalle Sovrintendenze o da altri Organi competenti, l'Appaltatore non avrà diritto a compensi ma potrà soltanto richiedere una proroga nel caso in cui detti ritardi producano uno slittamento dell'ultimazione dei lavori oltre i termini stabiliti.

Art.15 - Sospensione e ripresa dei lavori

1. È ammessa la sospensione dei lavori, ordinata dal Direttore dei Lavori, ai sensi dell'art.133 c.1 del Regolamento Generale nei casi di avverse condizioni climatiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei lavori stessi; tra le circostanze speciali rientrano le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dal Codice dei Contratti.
2. La sospensione disposta ai sensi del codice dei contratti per il tempo necessario a far cessare le cause che hanno comportato la interruzione dell'esecuzione dell'appalto. Nel caso di sospensione dovuta alla redazione di perizia di variante, il tempo deve essere adeguato alla complessità ed importanza delle modifiche da introdurre al progetto.
3. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'Appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità.

4. Per la sospensione dei lavori, qualunque sia la causa, non spetta all'Appaltatore alcun compenso o indennizzo.
5. In ogni caso, e salvo che la sospensione non sia dovuta a cause attribuibili all'Appaltatore, la sua durata non è calcolata nel tempo fissato dal contratto per l'esecuzione dei lavori.
6. La sospensione parziale dei lavori determina il differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma dei lavori redatto dall'impresa.

Art.16 - Proroghe

1. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'art.12 del presente C.S.A., può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 15 giorni prima della scadenza del termine medesimo di cui all'art.12. La richiesta deve essere dettagliatamente motivata e documentata.
2. In deroga a quanto previsto al precedente c.1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 15 giorni alla scadenza del termine di cui all'art.12, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente a tale termine.
3. La richiesta è presentata al Direttore di lavori, il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 10 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 5 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del R.U.P.
5. La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui al presente articolo costituisce rigetto della richiesta.
6. Trova altresì applicazione l'art.26 del capitolato generale d'appalto (D.M. 145/2000).

Art.17 – Ordini di Servizio emanati dal direttore dei lavori

1. Si applica il DM 07/03/2018 n.49.
2. In particolare il direttore dei lavori impartisce all'esecutore tutte le disposizioni e le istruzioni operative necessarie tramite ordini di servizio, che devono essere comunicati al RUP, nonché annotati, con sintetiche motivazioni, che riportano le ragioni tecniche e le finalità perseguite alla base dell'ordine, nel giornale dei lavori con le modalità di cui all'articolo 15 del DM 49/2018. L'esecutore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni contenute negli ordini di servizio, fatta salva la facoltà di iscrivere le proprie riserve.
3. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali (**intense precipitazioni di durata complessiva, durante il normale orario di lavoro, non inferiore alle tre ore**) o altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dal Codice dei contratti; per le sospensioni di cui al presente comma nessun indennizzo spetta all'appaltatore.
4. Il verbale di sospensione deve contenere:
 - a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
 - b) l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;
 - c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.

3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; qualora il R.U.P. non si pronunci entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante.
5. Qualora l'appaltatore non intervenga alla firma del verbale di sospensione o rifiuti di sottoscriverlo, oppure apponga sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'art.165 del regolamento generale.
6. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del R.U.P.
7. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al R.U.P., qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
8. Non appena cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.
9. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni e i commi ai commi 3 e 4.
10. Le disposizioni del presente articolo si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori.

Art.18 - Sospensioni ordinate dal R.U.P.

1. Il R.U.P. può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.
3. Per quanto non diversamente disposto dal presente articolo, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni dell'art.17 in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
4. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'art.12, o comunque quando superino 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

Art.19 - Penali in caso di ritardata esecuzione delle lavorazioni / colpa grave

A - PENALI

1. Ai sensi dell'art.113/bis D.Lgs. 50/2016, *"I contratti di appalto prevedono penali per il ritardo nell'esecuzione delle prestazioni contrattuali da parte dell'appaltatore commisurate ai giorni di ritardo e proporzionali rispetto all'importo del contratto o alle prestazioni del contratto. Le penali dovute per il ritardato adempimento sono calcolate in misura giornaliera compresa tra lo 0,3 per mille e l'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo e non possono comunque superare, complessivamente, il 10 per cento di detto ammontare netto contrattuale"*. Nel caso di mancato rispetto del **termine stabilito per l'ultimazione dei**

lavori, per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo 0,8 per mille dell'importo economico contrattuale.

2. **Mancata esposizione del tesserino di riconoscimento da parte del personale di servizio dell'Appaltatore.** € 150,00 per ogni mancata esposizione comunicata per iscritto dagli utenti o accertata dal Responsabile del Procedimento.

Le suddette penalità saranno applicate dal Responsabile dell'Appalto con semplice notifica scritta all'Appaltatore, senza bisogno d'altra misura amministrativa o legale, e l'ammontare sarà dedotto dall'importo dei pagamenti ancora dovuti tramite buoni d'addebito da allegare ai certificati di pagamento.

Ogni buono d'addebito potrà contenere più penali e dovrà avere un importo minimo di € 150,00.

Nel caso in cui le penali non raggiungano l'importo minimo sopra citato, il recupero sarà comunque effettuato con un buono d'addebito All. all'ultimo stato di avanzamento.

Ai sensi del suddetto Art.113/bis D.Lgs.50/2016, l'importo complessivo della penale non potrà superare il 10% dell'ammontare netto contrattuale; qualora lo superasse, si darà corso alla procedura di risoluzione del contratto ai sensi dell'Art.108 D.Lgs. 50/2016.

B – COLPA GRAVE

NEL CASO VENISSERO APPLICATE UN NUMERO DI PENALI SUPERIORE A 3 (TRE), ANCHE RIGUARDANTI LA MEDESIMA TIPOLOGIA DI INFRAZIONE, L'APPALTATORE INCORRERÀ NELLA "COLPA GRAVE".

L'Ente appaltante in questo caso, oltre all'eventuale esecuzione dei lavori in danno, all'escussione delle cauzioni ed alla maggiore quantificazione di danni subiti, si riserva la facoltà di recedere unilateralmente dal contratto in danno dell'Appaltatore. L'Amministrazione Comunale si riserva la facoltà, in ogni caso, di procedere unilateralmente alla rescissione del contratto per inadempienze dell'Appaltatore che siano causa di gravi disservizi, violazioni delle disposizioni delle Autorità e degli Organi di Vigilanza, messa a repentaglio della sicurezza e incolumità degli utenti ed ingiustificate interruzioni di pubblico servizio.

Art.20 - Programma esecutivo, crono-programma e ultimazione dei lavori

1. Entro 10 (dieci) giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione al crono-programma di progetto (quantificato complessivamente in 100 giorni) e nel rispetto di quanto dichiarato nell'offerta presentata, sulla base delle proprie tecnologie, delle proprie scelte imprenditoriali e della propria organizzazione lavorativa; tale programma, deve riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del crono-programma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo, fatto salvo il contenuto del cronoprogramma dell'appaltatore purché approvato dalla Stazione Appaltante; tale crono-programma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle

condizioni di cui al c.2.

4. L'emissione dell'attestazione della ultimazione dei lavori da parte del D.L. può espressamente contenere la menzione di dettagli realizzativi, che non inficiano la funzionalità delle opere, non ancora compiutamente portati a termine: tale menzione deve essere accompagnata da un termine tassativo per il relativo completamento, trascorso il quale, nel caso di mancato completamento, si avrà la decadenza del certificato di ultimazione emesso e si darà luogo alle penali di cui al precedente art.19.

Capo 4 DISCIPLINA ECONOMICA

Art.21 - Anticipazione

A richiesta dell'appaltatore, è possibile autorizzare la fatturazione di un'anticipazione del 20% contrattuale, ai sensi dell'art.35 c.18 D.Lgs.50/2016.

Art.22 - Pagamenti

1. Per l'appalto in questione è prevista la suddivisione in n.2 (due) SAL, uno intermedio al raggiungimento del 50% del valore complessivo dei lavori, ed uno finale, con contabilizzazione ed emissione di relativo certificato di pagamento in occasione della relativa contabilità.
2. L'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata all'acquisizione del DURC.
3. Salvo quanto disposto dall'art.1669 del Codice Civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.
4. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili e le misure da adottare per il loro rimedio.
5. Il Certificato di Pagamento relativo a ciascun S.A.L. viene emesso dal R.U.P. al massimo entro 45 giorni dall'emissione del S.A.L. stesso.

Art.23 - Revisione prezzi

1. E' espressamente esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'art.1664 c.1 del Codice civile.
2. Ai sensi dell'art.106 del Codice dei contratti D.Lgs.50/2016, in deroga a quanto previsto dal c.1, viene intesa come necessaria modifica contrattuale, ai sensi dell'art.106 c.1 lett. c) del D.Lgs.50/2016, l'eventualità che il prezzo di singoli materiali da costruzione o di fornitura, per effetto di circostanze eccezionali, imprevedibili, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 15% rispetto al prezzo-base dell'appalto, dando così luogo a possibili variazioni contrattuali in aumento, per la percentuale eccedente il 15%.

Art.24 - Cessione del contratto

E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

Art.25 - Cessione dei crediti

È ammessa la cessione dei crediti, ai sensi dell'Art.106 c.13 del D.Lgs.50/2016 e della Legge 21 febbraio 1991, n.52, solo previa autorizzazione scritta della Stazione Appaltante, che si riserva di valutare la richiesta, a condizione che il cessionario proposto sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia.

Capo 5 CRITERI PER LA LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art.26 - Valutazione dei lavori a corpo

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a corpo sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco dei prezzi unitari.

Art.27 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a pie' d'opera

Non sono valutati ai fini contabili i manufatti ed i materiali a pie' d'opera, ancorché accettati dalla D.L..

Capo 6 GARANZIE

Art.28 - Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'art.93 del Codice dei contratti (D.Lgs. n.50/2016), è richiesta una garanzia fideiussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10%, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; qualora il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione.
3. Nel caso di S.A.L. intermedi, la garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75% dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 25%, cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del Conto Finale (ovvero alla scadenza del periodo di manutenzione biennale) e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.

Art.29 - Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi degli artt. n.103 e n.93 c.7 del Codice dei contratti (D.Lgs. n.50/2016), l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'art.28 è ridotto del 50% per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45012 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9001:2000.
2. In caso di associazione temporanea di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate qualora il possesso del requisito di cui al c.1 sia comprovato da tutte le imprese in associazione.
3. In caso di associazione temporanea di concorrenti di tipo verticale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in associazione in possesso del requisito di cui al c.1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
4. Il possesso del requisito di cui al c.1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA.
5. Il possesso del requisito di cui al c.1 può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora:
 - a) l'impresa abbia utilizzato, per la gara e per l'eventuale aggiudicazione, una qualificazione per una classifica non superiore alla II;
 - b) l'impresa sia in possesso di attestazione SOA in corso di validità ma il possesso del requisito di cui al c.1 non sia stato ancora annotato sulla predetta attestazione, a condizione che l'impresa abbia già presentato istanza alla SOA per il relativo aggiornamento;

Art.30 - Obblighi assicurativi a carico dell'impresa

1. Ai sensi dell'art.103 del Codice dei contratti D.Lgs.50/2016, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa dev'essere prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno dell'emissione del Conto Finale. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 All. al D.M. attività produttive 12 marzo 2004, n.123.
3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma "Contractors All Risks" (C.A.R.) e deve:
 - a) prevedere una somma assicurata non inferiore ad **€ 1.500.000,00 (unmilione cinquecentomila/00)** di cui:
sez. A - partita 1) per le opere oggetto del contratto: € 1.000.000,00 (unmilione/00);
sez. A - partita 2) per le opere preesistenti: € 400.000,00 (quattrocentomila/00);
sez. A - partita 3) per demolizioni e sgomberi: € 100.000,00 (centomila/00).
 - b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.
4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una **somma assicurata (massimale per ogni sinistro) non inferiore ad € 2.000.000** (due milioni di euro).
5. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

Capo 7 ESECUZIONE DEI LAVORI

Art.31 - Variazione dei lavori

Si applica integralmente l'Art.106 del D.Lgs.50/2016.

Art.32 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale.
2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'art.136 del regolamento generale.

Capo 8 SICUREZZA NEI CANTIERI

Art.33 - Norme di sicurezza generali

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene sia per il personale ivi in servizio e sia per gli utenti degli uffici giudiziari.
2. L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
3. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

Art.34 - Sicurezza sul luogo di lavoro

1. L'appaltatore è obbligato a fornire all'Amministrazione, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
2. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui al D.Lgs. n.81/2008, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

Art.35 - Piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'art.131, c.2, lett. a), del Codice dei contratti e all'art.100 del Decreto n.81/2008, in conformità all'All. XV, punti 1 e 2, al citato Decreto n.81/2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso All., determinati all'art.2, c.1, lett. b), del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo di cui al c.1 è esteso altresì:
 - a. alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del piano di sicurezza e di coordinamento;
 - b. alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'art.43.
3. Il periodo necessario alla conclusione degli adempimenti di cui al c.2, lett. a), costituisce automatico differimento dei termini di ultimazione di cui all'art.13 e nelle more degli stessi adempimenti:
 - a. qualora i lavori non possano utilmente iniziare non decorre il termine per l'inizio dei lavori di cui all'art.13, dandone atto nel verbale di consegna;
 - b. qualora i lavori non possano utilmente proseguire si provvede sospensione e alla successiva ripresa

dei lavori ai sensi degli articoli 15 e 16.

4. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a. per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - b. per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
5. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
6. Se entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronuncia:
 - a. nei casi di cui al c.1, lett. a), le proposte si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;
 - b. nei casi di cui al c.1, lett. b), le proposte si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, diversamente si intendono rigettate.
7. Nei casi di cui al c.1, lett. b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.
8. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare alla DL o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'art.89, c.1, lett. h), del Decreto n.81/2008 e del punto 3.2 dell'All. XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n.81/2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
9. Il piano operativo di sicurezza deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.
10. Ai sensi dell'art.131 del Codice dei contratti l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'art.40.
11. Ai sensi dell'art.96, c.1-bis, del Decreto n.81/2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'art.26 del citato Decreto n.81/2008.
12. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento.
13. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art.15 del Decreto n.81/2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
14. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'All. XV al Decreto n.81/2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
15. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o

di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

16. Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
17. Ai sensi dell'art.105, c.14 del Codice dei contratti D.Lgs.50/2016, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

Art.36 - Rischio elettrico

Ai fini del "Rischio Elettrico", i Piani di Sicurezza dovranno prendere opportunamente in considerazione i seguenti aspetti specifici.

MESSA FUORI SERVIZIO E IN SICUREZZA DI IMPIANTI DEL COMMITTENTE O DI TERZI

Qualora impianti del Committente o di terzi debbano essere posti in stato di temporanea messa fuori servizio e in sicurezza, l'Appaltatore a sua cura e spese deve:

- accertarsi delle modalità in uso presso i proprietari per la richiesta dell'interruzione temporanea ed attenersi ad esse;
- realizzare le opere provvisorie atte a garantire la continuità di esercizio se prescritte dai proprietari;
- intervenire solo dopo aver ricevuto idonea comunicazione di effettiva messa fuori servizio e in sicurezza;
- dare comunicazione ai proprietari nonché al Committente di aver ultimato opere e lavori secondo le disposizioni ricevute;
- riconsegnare gli impianti ottemperando alle modalità disposte dai proprietari;
- riconsegnare gli impianti nei minimi tempi tecnici qualora essi debbano essere urgentemente rimessi in esercizio per esigenze di servizio.

L'Appaltatore è responsabile di eventuali ritardi nella riconsegna degli impianti e della loro rimessa in servizio nel rispetto di tempi e programmi prestabiliti, rispondendo dei danni eventualmente derivanti ai proprietari ed al Committente.

INTERVENTI IN PROSSIMITÀ DI IMPIANTI IN SERVIZIO

L'Appaltatore deve impiegare personale idoneo ed adottare ogni cautela per eseguire in sicurezza opere, lavori e interventi in prossimità di impianti e/o elettrodotti in servizio del Committente e/o di terzi. Deve inoltre attenersi, oltre che alle prescrizioni di Legge sulle distanze di rispetto dei cantieri da elettrodotti e impianti in servizio, alle eventuali ulteriori prescrizioni del Committente o di terzi emanate ai fini della sicurezza (ivi compreso il rispetto di tempi, realizzazione di opere provvisorie e di quant'altro necessario per garantire il rispetto del mantenimento in servizio degli impianti e la sicurezza del cantiere).

INTERVENTI SU IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE "IN TENSIONE"

Alcune tipologie di attività previste (ad es., rimozione/sostituzione di pali IP con linea di alimentazione interrata; rimozione/sostituzione di corpi illuminanti) possono richiedere l'accesso a impianti del Committente in tensione, caratterizzati oltretutto da correnti di corto circuito pericolose (ex art.6.3.10 della Norma CEI EN 50110-1 (CEI11-48)). Val la pena ricordare che gli impianti di illuminazione esterna, a meno che non si sia provveduto alla loro messa fuori servizio e in sicurezza secondo le modalità prescritte dalle Norme, anche quando "spenti" sono da considerarsi comunque "in tensione" in quanto la rialimentazione può avvenire improvvisamente in qualsiasi istante, anche per cause accidentali.

Detto "rischio elettrico" (dovuto a tensione di esercizio, tensioni trasferite o indotte) può estrinsecarsi mediante:

- contatto diretto con parti normalmente in tensione;

- contatto diretto con parti accidentalmente in tensione;
- arco elettrico.

In tutti i casi in cui si intendano eseguire attività in tensione il personale dell'Appaltatore deve verificare preventivamente che esse siano eseguibili nel rispetto delle prescrizioni della Norma CEI 11-27.

Se tale verifica è negativa, il personale dell'Appaltatore, sempre operando con la metodologia dei lavori sotto tensione, deve disalimentare la parte d'impianto su cui deve operare.

Qualora anche tale scollegamento non sia effettuabile sotto tensione nel rispetto della Norma CEI 11-27, l'Appaltatore deve soprassedere dal procedere ai lavori e richiedere l'intervento dell'Unità del Committente che provvederà alla messa fuori servizio e in sicurezza.

Con riferimento alle definizioni della Norma CEI EN 50110 (CEI 11-48) come modificate dalla Norma CEI 11-48;V1, il personale da impiegare per l'esecuzione degli interventi deve possedere la qualifica di "Persona esperta" o "Persona avvertita" (la "Persona avvertita" deve essere adeguatamente avvisata, in relazione alle circostanze contingenti, da "Persona esperta") e, in aggiunta, sarà necessaria la presenza di almeno un operatore con qualifica PEI (persona Idonea) qualificata ad operare i piccoli interventi in tensione che normalmente si presentano nelle attività di manutenzione su impianti di Illuminazione Pubblica.

La persona che svolge la funzione di "Preposto alla conduzione dell'attività lavorativa" deve essere sempre "Persona esperta" e, inoltre, "Persona Idonea"; le attività affidate ad un unico Operatore devono essere eseguite da "Persona esperta" o da "Persona avvertita".

La qualifica di "Persona esperta", "Persona avvertita" e "Persona Idonea" deve essere attribuita dall'Appaltatore nel rispetto delle Norme vigenti che prevedono che il personale impiegato per lavori sotto tensione deve essere, oltre che "Persona Esperta" o "Persona Avvertita", anche valutato "idoneo" dal Datore di Lavoro in conformità ai criteri definiti nella Norma CEI 11-27 ed espressamente "autorizzato" per iscritto ad intraprendere alcuni lavori sotto tensione sugli impianti di Illuminazione Pubblica.

L'appaltatore, unitamente alla consegna del PSS o del POS, dovrà comunicare al committente l'elenco delle persone che intenderà utilizzare per l'esecuzione delle lavorazioni oggetto del Contratto allegando idonea documentazione relativa alle attribuzioni di PES, PAV e PEI (per l'esecuzione delle opere l'Appaltatore dovrà assicurare la continua presenza in cantiere di almeno un Operatore qualificato PES e un altro Operatore qualificato PAV, oppure di due operatori entrambi PES) e certificazione di "idoneità" alla effettuazione di alcune tipologie (almeno quelle citate quali esempi) di lavori in tensione su impianti di Illuminazione Pubblica.

Art.37 - Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento

1. In caso di presenza di PSC, l'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
3. Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronunci:
 - a) nei casi di cui al c.1, lett. a), le proposte si intendono accolte;
 - b) nei casi di cui al c.1, lett. b), le proposte si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al c.1, lett. a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
5. Nei casi di cui al c.1, lett. b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori

oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art.38 - Tesserini di riconoscimento

Ai sensi della L.248/2006 tutto il personale impiegato in cantiere dovrà essere munito ed esporre il tesserino di riconoscimento. Il Direttore dei lavori o il Coordinatore in fase di esecuzione potranno allontanare dal cantiere le maestranze non munite di tale tesserino, fermo restando l'applicazione della penale prevista all'art.19 c.2.

Capo 9 SUBAPPALTO

Art.39 - Subappalto

1. Le lavorazioni, qualora sia previsto nel bando ed il soggetto concorrente lo dichiari in fase di gara, sono subappaltabili nei limiti ed alle condizioni contemplate nell'art.105 D.Lgs.50/2016.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:
 - a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
 - b) che l'appaltatore provveda al deposito di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'art.2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di associazione temporanea, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti all'associazione, società o consorzio.
 - c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lett. b), trasmetta alla stessa Stazione appaltante la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione ai lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione appaltante sono ridotti della metà.
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
 - a) l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento;
 - b) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
 - c) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
 - d) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione

collettiva.

5. Le presenti disposizioni si applicano anche alle associazioni temporanee di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorponabili.
6. Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto.
7. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori. Fanno eccezione al predetto divieto le forniture con posa in opera di impianti e di strutture speciali individuate con apposito regolamento; in tali casi il fornitore o il subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al c.2, lett. d). È fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla Stazione appaltante, per tutti i sub-contratti, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.
8. Ai sensi dell'art.105 c.3 D.Lgs. 50/2016, le seguenti categorie di forniture o servizi, per le loro specificità, non si configurano come attività affidate in subappalto:
 - a) l'affidamento di attività specifiche a lavoratori autonomi, per le quali occorre effettuare comunicazione alla stazione appaltante;
 - b) la subfornitura a catalogo di prodotti informatici;
 - c) l'affidamento di servizi di importo inferiore a 20.000,00 euro annui a imprenditori agricoli nei comuni classificati totalmente montani di cui all'elenco dei comuni italiani predisposto dall'Istituto nazionale di statistica (ISTAT), ovvero ricompresi nella circolare del Ministero delle finanze n. 9 del 14 giugno 1993, pubblicata nel supplemento ordinario n. 53 alla Gazzetta ufficiale della Repubblica italiana n. 141 del 18 giugno 1993, nonché nei comuni delle isole minori di cui all'allegato A annesso alla legge 28 dicembre 2001, n. 448; c-bis) le prestazioni rese in favore dei soggetti affidatari in forza di contratti continuativi di cooperazione, servizio e/o fornitura sottoscritti in epoca anteriore alla indizione della procedura finalizzata alla aggiudicazione dell'appalto. I relativi contratti sono depositati alla stazione appaltante prima o contestualmente alla sottoscrizione del contratto di appalto.

Art.40 - Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il direttore dei lavori e il R.U.P., nonché il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione designato ai sensi del D.Lgs. n.81/2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'art.1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'art.21 della legge 13 settembre 1982, n.646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n.139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n.246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

Art.41 - Pagamento dei subappaltatori

1. E' ammesso il pagamento diretto da parte della Stazione Appaltante ai subappaltatori e ai cottimisti, purché l'Appaltatore ne presenti motivata richiesta o autorizzazione. In caso opposto, l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.
2. Qualora l'appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui al c.1, la Stazione appaltante può imporgli di adempiere alla trasmissione entro 10 (dieci) giorni, con diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento,

comunicare la sospensione dei termini per l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non provveda.

Capo 10 CONTROVERSIE

Art.42 – Disciplina delle riserve dell'Appaltatore

1. L'appaltatore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del Direttore dei Lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.
2. Le eventuali riserve devono essere iscritte a pena di decadenza entro quindici giorni dal giorno dell'osservazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'appaltatore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve devono essere iscritte anche nel registro di contabilità, all'atto della firma immediatamente successiva a tale termine.
3. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.
4. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'appaltatore ritiene gli siano dovute. Qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano ritenute possibili al momento della formulazione della riserva, l'appaltatore ha l'onere di provvedervi, a pena di decadenza, entro il termine di dieci giorni.
4. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.
5. Il DL si esprime sulla riserva apposta, mediante risposta scritta, da inoltrare all'Appaltatore entro venti giorni dall'apposizione stessa.
6. Non possono essere apposte riserve su aspetti progettuali già oggetto di verifica.

Art.43 - Accordo bonario

1. Vale in toto la disciplina dell'art.205 del Codice dei contratti D.Lgs.50/2016:
 1. *Per i lavori pubblici di cui alla parte II, e con esclusione dei contratti di cui alla parte IV, titolo III, affidati da amministrazioni aggiudicatrici ed enti aggiudicatori, ovvero dai concessionari, qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, al fine del raggiungimento di un accordo bonario si applicano le disposizioni di cui ai commi da 2 a 6.*
 2. *Il procedimento dell'accordo bonario riguarda tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso e può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al comma 1, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto. Le domande che fanno valere pretese già oggetto di riserva, non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse. Non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26. Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero di verifica di conformità o del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il responsabile unico del procedimento attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte.*
 3. *Il direttore dei lavori o il direttore dell'esecuzione del contratto dà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve di cui al comma 1, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.*
 4. *Il responsabile unico del procedimento valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore di cui al comma 1.*
 5. *Il responsabile unico del procedimento, entro 15 giorni dalla comunicazione di cui al comma 3, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa tra il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve, entro quindici giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso, prendendo come riferimento i limiti stabiliti con il decreto di cui all'articolo 209, comma 16. La proposta è formulata dall'esperto entro novanta giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro novanta giorni dalla comunicazione di cui al comma 3.*

6. L'esperto, qualora nominato, ovvero il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate, effettuano eventuali ulteriori audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata e verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve. Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

6-bis. L'impresa, in caso di rifiuto della proposta di accordo bonario ovvero di inutile decorso del termine per l'accettazione, può instaurare un contenzioso giudiziario entro i successivi sessanta giorni, a pena di decadenza.

2. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

Art.44 – Definizione delle Controversie

1. Ove non si proceda ad accordo bonario e l'appaltatore confermi le riserve, trova applicazione il c.2.
2. La definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta all'autorità giudiziaria competente presso il Foro di TERNI ed è esclusa la competenza arbitrale.
3. L'organo che decide sulla controversia decide anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

Art.45 - Risoluzione del contratto, Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. L'Amministrazione ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lett. raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, in tutta una serie di casi previsti dalle normative sugli appalti pubblici e, in particolare, nei seguenti casi:
 - frode nell'esecuzione dei lavori;
 - inadempimento alle disposizioni del Direttore dei Lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
 - manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
 - inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
 - sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
 - rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
 - subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
 - non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
 - nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al D.Lgs. n.81/2008, o ai piani di sicurezza, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal Direttore dei Lavori, dal responsabile del procedimento o dal coordinatore per la sicurezza.
2. Il contratto è altresì risolto in caso di perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.
3. Nei casi di rescissione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dall'Amministrazione è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
4. In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dall'Amministrazione si fa luogo, in contraddittorio fra il Direttore dei Lavori e l'appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla

redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione dell'Amministrazione per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

5. Nei casi di rescissione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione dell'Amministrazione, nel seguente modo:
 - ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
 - ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
 - a) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
 - b) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
 - c) l'eventuale maggiore onere per l'Amministrazione per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

Capo 11 VERIFICHE IN CORSO D'OPERA, ULTIMAZIONE DEI LAVORI, COLLAUDI E MESSA IN ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI

Art.46 - Verifiche e controlli in corso d'opera

1. Con riferimento all'art.1662 del Codice Civile, la stazione appaltante ha diritto di controllare e verificare la perfetta osservanza da parte dell'Appaltatore di tutte le pattuizioni contrattuali e di tutte le disposizioni emanate dalla D.L. durante l'esecuzione delle opere, lavori e interventi. La stazione appaltante ha in particolare il diritto di effettuare controlli finalizzati:
 - al rispetto delle clausole contrattuali;
 - al riscontro della quantità e qualità delle opere;
 - alla verifica del personale addetto ai lavori.
2. Il personale della stazione appaltante e/o i terzi espressamente incaricati da essa possono accedere in ogni momento ai cantieri e presso le sedi, magazzini o depositi dell'Appaltatore per effettuare i controlli e le verifiche di cui al precedente c..
3. L'Appaltatore deve rendere possibile l'effettuazione dei controlli comunicando tempestivamente alla D.L. le località e i tempi di accesso, nonché date e tempi di esecuzione delle attività più significative. La mancata segnalazione può comportare controlli aggiuntivi e sondaggi a spese dell'Appaltatore.
4. I controlli e le verifiche eseguite dalla stazione appaltante, o da terzi per suo conto, eseguibili con o senza la presenza dell'Appaltatore, non liberano l'Appaltatore da obblighi e responsabilità inerenti alla corretta esecuzione di opere e lavori, alla loro rispondenza a tutto quanto contrattualmente previsto e al rispetto di Norme e regolamenti in vigore.
5. La D.L. dà comunicazione all'Appaltatore di difetti eventualmente rilevati e fornisce le prescrizioni necessarie per la regolarizzazione (ivi compreso il rifacimento totale o parziale). L'Appaltatore, a propria cura e spese, deve eseguire quanto prescritto dalla D.L., senza per questo aver diritto ad alcun differimento dei lavori.

Art.47 - Accettazione materiali e difetti costruttivi

1. I materiali dovranno corrispondere alle prescrizioni tecniche progettuali e normative e ai campioni e dovranno essere accettati dal Direttore dei Lavori prima che vengano posti in opera. Quelli accettati non potranno più venir allontanati dal cantiere né essere tolti alla loro destinazione senza il consenso del Direttore dei Lavori. Quelli non accettati dovranno essere allontanati dai cantieri e le opere e lavori eventualmente eseguiti dovranno essere rifatti.
2. Comunque, l'accettazione dei materiali non è mai definitiva prima del collaudo e, pertanto, essi possono essere rifiutati anche dopo accettati e posti in opera.
3. L'Appaltatore deve demolire e rifare a sue spese le lavorazioni che il Direttore dei Lavori accerta eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze.
4. Se l'Appaltatore contesta l'ordine del direttore dei lavori, la decisione è rimessa al RUP; qualora l'Appaltatore non ottemperi all'ordine ricevuto, si procede di ufficio a quanto necessario per il rispetto del contratto.
5. Qualora il Direttore dei Lavori presuma che esistano difetti di costruzione, può ordinare che le necessarie verifiche siano disposte in contraddittorio con l'Appaltatore. Quando i vizi di costruzione siano accertati, le spese delle verifiche sono a carico dell'Appaltatore, in caso contrario l'Appaltatore ha diritto al rimborso di tali spese e di quelle sostenute per il ripristino della situazione originaria, con esclusione di qualsiasi altro indennizzo o compenso.

Art.48 - Ultimazione dei lavori e accertamento della regolare esecuzione

1. Entro 45 giorni dal termine dei lavori comunicato dall'Appaltatore, il Direttore dei Lavori redige il certificato di ultimazione ed il conto finale, procedendo all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite. Il conto finale è accompagnato dalla Relazione sulle riserve non definite bonariamente, da sottoporre al R.U.P..
2. Il conto finale si intende accettato dall'impresa, qualora da essa sottoscritto e se non viene espresso il richiamo esplicito alle riserve.
2. In sede di accertamento sommario, il Direttore dei Lavori senza pregiudizio di successivi accertamenti rileva e verbalizza eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal Direttore dei Lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'art.19 del presente capitolato speciale, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di regolare esecuzione dei lavori.
4. Il certificato di regolare esecuzione dei lavori è emesso entro il termine perentorio di tre mesi dalla completa ultimazione dei lavori accertata da apposito verbale.
5. L'accertamento della regolare esecuzione e l'accettazione dei lavori di cui al presente contratto avvengono con approvazione del predetto certificato.
6. Salvo quanto disposto dall'art.1669 del codice civile, l'Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla S.A. prima che il certificato di regolare esecuzione trascorsi due anni dalla sua emissione, assuma carattere definitivo.
7. Durante l'esecuzione dei lavori la S.A. può effettuare operazioni di collaudo volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel capitolato speciale o nel contratto.

Art.49 - Collaudo e messa in servizio degli impianti

1. Prima della presa in carico, tutte le opere dovranno essere verificate e collaudate in conformità alle prescrizioni delle Leggi e Norme vigenti con particolare riguardo a quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 riguardo alle verifiche iniziali. Al termine del collaudo verrà emesso un verbale comprovante l'avvenuta esecuzione delle verifiche, completo dei dati rilevati, delle misurazioni eseguite, di eventuali annotazioni, il riferimento alla normativa. Contestualmente alla effettuazione delle verifiche iniziali e prima della consegna

degli impianti l'installatore, assieme ad una relazione descrittiva a certificazione dei materiali utilizzati, dovrà predisporre e consegnare, per ciascun impianto, la "dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte" utilizzando un modello conforme all'All. C del Regolamento di Attuazione della L.R. n.20 del 20/2/2005. Gli oneri e le spese tutte derivanti dalla preparazione delle suddette documentazioni saranno a carico dell'Appaltatore.

2. Il Committente, anche nel caso in cui non dovesse ancora essere stato ultimato il complesso delle opere appaltate, si riserva il diritto di prendere in consegna (con facoltà d'uso anche prima dell'accettazione definitiva) singoli impianti (purché ultimati in ogni loro parte ed atti ad essere messi in servizio). In tal caso la messa in servizio da parte del Committente di ciascun singolo impianto avviene in contraddittorio e senza pregiudizio di alcuno degli obblighi contrattuali per l'Appaltatore, non costituisce accettazione definitiva ed è subordinata all'esito di una ispezione per la verifica della rispondenza a tutte le prescrizioni tecniche e di sicurezza, nonché all'esito positivo delle prove funzionali contrattualmente e normativamente previste. La messa in servizio è formalizzata in uno specifico verbale redatto in contraddittorio dalle parti e da queste contestualmente sottoscritto.

Capo 12 ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

Art.50 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti, contratti nazionale di lavoro e accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori e, in genere, norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - è responsabile in rapporto all'Amministrazione dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti dell'Amministrazione;
 - è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dall'art.18, 7° c., L. 19.3.1990, n.55 e dall'art.7 del capitolato generale d'appalto approvato con D.M. 145/2000.
2. In caso di inottemperanza, accertata dall'Amministrazione o a essa segnalata da un ente preposto, la medesima Amministrazione comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del 20 per cento 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'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti. In caso di crediti insufficienti allo scopo, si procede all'escussione della garanzia fideiussoria.

Art.51 - Obblighi e responsabilità a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al regolamento generale e al presente capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:
 - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in

conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'art.1659 del codice civile;

- b) oneri relativi alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, impalcature ecc., adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso;
 - c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
 - d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove che siano ordinate dalla stessa direzione lavori. Comunque restano a carico dell'appaltatore i campioni di materiali, modelli, sagome, prove e calcoli di qualsiasi genere;
 - e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
 - f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione, del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
 - g) le vie di accesso al cantiere;
 - h) gli attrezzi, impalcature e quant'altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori;
 - i) la recintazione nei termini previsti dalle vigenti disposizioni, la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciata da altre ditte;
 - j) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di energia elettrica, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
 - k) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza;
 - l) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove, verifiche, controlli e simili (che possono occorrere dal giorno in cui comincia la consegna fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione) tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
 - m) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
 - n) la custodia e la conservazione delle opere fino all'emissione del certificato di esecuzione.
 - o) la completa e perfetta pulizia e ripulitura di tutte le opere, anche dei locali già esistenti insudiciati dall'esecuzione delle opere nuove.
 - p) i tributi di qualsiasi genere sui materiali, già esistenti, aumentati o istituiti dopo la stipulazione del contratto;
 - q) gli oneri in materia di spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.
2. Concludendo, s'intende compreso nel prezzo contrattuale tutto quanto occorre per dare il lavoro completamente finito a regola d'arte, e garantito nel suo funzionamento in garanzia e conduzione per 2 anni.
3. Comunque, l'appaltatore deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.

Art.52 - Disciplina del cantiere

1. È a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà dell'Amministrazione e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della medesima Amministrazione.
2. Allo stesso modo, sono a cura ed a carico dell'appaltatore la pulizia accurata del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto; formare, mantenere, i cantieri e i loro accessi, eseguire le recinzioni e provvedere alle segnalazioni.
3. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere e ha obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento e le prescrizioni ricevute. Dovrà, inoltre, assumere solamente persone capaci ed idoneamente formate, in grado di sostituirlo nella condotta e misurazione dei lavori. L'Amministrazione potrà pretendere che l'appaltatore allontani dal cantiere quei dipendenti che risultino comprovatamente insubordinati, incapaci e disonesti o, comunque, non graditi all'Amministrazione per fatti attinenti alla conduzione dei lavori.
4. I rappresentanti dell'Amministrazione, deputati alla conduzione dei lavori, avranno libero accesso al cantiere in qualsiasi giorno ed ora, ad ogni parte delle opere oggetto dell'appalto.
5. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
6. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

Art.53 - Documentazione da fornire a cura dell'Appaltatore alla sottoscrizione del Contratto

1. l'Appaltatore, oltre a quanto prescritto nel bando di gara e a quanto richiesto con l'Ordine di lavoro/aggiudicazione, dovrà presentare entro il termine perentorio indicato nei precedenti singoli articoli anche i seguenti documenti:
 - a) elezione del domicilio;
 - b) comunicazione del nominativo del Direttore Tecnico di cantiere;
 - c) comunicazione dei recapiti della sede operativa;
 - d) copia dei "moduli di avviamento" del personale che intende impegnare nell'esecuzione dell'appalto;
 - e) copie di avvenuta denuncia inizio attività agli Enti previdenziali, assistenziali e infortunistici;
 - f) cauzione definitiva;
 - g) polizze assicurative;

Art.54 - Documentazione da fornire alla Direzione Lavori prima della consegna dei lavori

- a. Denuncia di nuovo lavoro all'INAIL;
- b. Denuncia di eventuali subappalti agli enti previdenziali e antinfortunistici;
- c. PSS e DUVRI e/o POS;
- d. Nomina del responsabile del servizio di prevenzione e protezione;
- e. Nomina del medico competente scelto dall'impresa, iscritto nell'apposito elenco del Ministero della Salute;

- f. Nomina dell'addetto alle emergenze antincendio e al pronto soccorso e relativi attestati formativi;
- g. Nomina del RLS (in sua assenza, comunicazione all'Organismo Paritetico Territoriale);
- h. Ricevuta della consegna dei DPI e istruzioni per il corretto uso e manutenzione da parte dei lavoratori;
- i. Dichiarazione di conformità CE e libretti d'uso e manutenzione delle macchine e attrezzature;
- j. Documenti attestanti la formazione e l'informazione dei lavoratori in merito all'uso di DPI e macchinari;
- k. Certificati rilasciati dal medico del lavoro con l'idoneità alla mansione;
- l. Valutazione del rischio di esposizione al rumore durante il lavoro;
- m. Modulo di avviamento dei lavoratori che verranno impiegati e copia dei tesserini di riconoscimento;
- n. Eventuale conferimento di mandato ad un Direttore Tecnico per la direzione dei cantieri.

Art.55 - Cartelli di cantiere

L'appaltatore dovrà ottemperare, a propria cura e spese, a quanto prescritto nella Circolare del Ministero dei LL.PP. n.1729/UL 01/06/1990, ovvero ... "in ciascun cantiere dovrà essere installata e mantenuta durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori, apposita tabella di dimensioni non inferiori a m 1 (larghezza) per m 2 (altezza), collocata in sito ben visibile indicato dal Direttore dei Lavori, entro cinque giorni dalla consegna dei lavori stessi" ... "Tanto la tabella quanto il sistema di sostegno della stessa, dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza e di decoroso aspetto. La tabella dovrà recare impresse a colori indelebili le diciture riportate nello schema tipo All. alla presente con le opportune modifiche e integrazioni da apportare, ove occorra, in relazione alle peculiarità delle singole opere. In fondo alla tabella dovrà essere previsto un apposito spazio per l'aggiornamento dei dati e per comunicazioni al pubblico in merito all'andamento dei lavori. In particolare, dovranno essere indicate in tale spazio le sospensioni e le interruzioni intervenute nei lavori, con illustrazione dei motivi che le hanno determinate e con le previsioni circa la ripresa dei lavori e i nuovi tempi di completamento dell'opera."

Art.56 - Spese contrattuali, imposte, tasse

- 1 Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
 - le spese contrattuali;
 - le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori;
 - le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
 - le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
Sono, altresì, a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione.
- 2 A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
- 3 Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.

Capo 13 ALTRE NORME CONTRATTUALI

Art.57 - Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

Trova integrale applicazione l'Art.110 del D.Lgs.50/2016.

Art.58 - Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell'art.3, commi 1 e 8, della legge n.136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se

non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi di cui agli articoli 28, commi 1 e 2, e 29, e per la richiesta di risoluzione di cui all'art.28, c.4.

2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
 - a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
 - b) i pagamenti di cui alla precedente lett. a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al c.1;
 - c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al c.1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal c.2, lett. a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal c.2, lett. a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del c.2, lett. a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'art.1, c.5 e il Codice Univoco del Dip. Lavori Pubblici: 5GOIGI.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'art.6 della legge n.136 del 2010:
 - a) la violazione delle prescrizioni di cui al c.2, lett. a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'art.3, c.9-bis, della citata legge n.136 del 2010;
 - b) la violazione delle prescrizioni di cui al c.2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'art.53, c.2, lett. b), del presente Capitolato speciale.
6. I soggetti di cui al c.1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.
7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del c.2 lett.a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

PARTE SECONDA - Prescrizioni tecniche e mezzi di prova

Capo 1 REQUISITI TECNICI E MODALITA' DI VERIFICA

Art.59 – Prescrizioni tecniche per l'esecuzione dei lavori

1. Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal capitolato, dai progetti e da tutti gli eventuali ulteriori documenti forniti dalla Direzione Lavori. Ferme restando le prescrizioni del Piano di Sicurezza, sono prescrittivi gli elaborati tecnici di tipo grafico e planimetrico, la Relazione tecnica di progetto, il computo metrico-estimativo e l'elenco-prezzi.
2. La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino).
3. 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 la esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.
4. L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera, materiale o apparecchio che gli venga ordinato dal Direttore dei Lavori.
5. Le norme e gli elaborati di riferimento sono di seguito riassunti:
 - a. CEI 64-8 Impianti Elettrici Utilizzatori in BT, 2012
 - b. CEI 64-19 Guida agli Impianti di Illuminazione esterna, 2014
 - c. UNI-EN 1838 Illuminazione di Emergenza, 2013
 - d. UNI-EN 12464-1 Illuminazione dei luoghi di lavoro all'esterno, 2011
 - e. L. R. 20 Norme in materia di Inquinamento Luminoso e risparmio energetico, Umbria 2005
 - f. Regolamento n.2/2007 attuativo della Legge Regionale 20/2005, Umbria 2007
 - g. Progetto

Art.60 – Prescrizioni operative, requisiti prestazionali, rispetto dei Criteri Ambientali Minimi e mezzi di prova

1. L'appaltatore deve effettuare l'installazione degli apparecchi di illuminazione a regola d'arte e in modo da arrecare il minore impatto possibile all'ambiente, attraverso l'impiego di personale adeguatamente formato; in particolare il personale addetto alla installazione, oltre alla conoscenza del funzionamento e delle caratteristiche degli apparecchi di illuminazione da installare, dei sistemi di regolazione del flusso luminoso ad essi associati e delle norme di sicurezza relative all'installazione, deve conoscere le congruenti norme in materia di gestione dei rifiuti. L'appaltatore deve dimostrare, mediante idonea documentazione, la qualificazione del personale che effettuerà l'installazione, in particolare riguardante il personale qualificato PES e PEI ai sensi delle vigenti norme CEI in riferimento ai lavori su impianti a tensione < 1000 V in corrente alternata.
2. L'appaltatore deve rispettare i **principi di responsabilità sociale** assumendo impegni relativi alla conformità a standard sociali minimi e al monitoraggio degli stessi; in particolare, l'appaltatore deve aver applicato le Linee Guida adottate con DM 6 giugno 2012 "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici", volta a favorire il rispetto di standard sociali riconosciuti a livello internazionale e definiti da alcune Convenzioni internazionali:

- le otto Convenzioni fondamentali dell'ILO n. 29, 87,98, 100,105, 111, 138 e 182;
- la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro;
- la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione del "salario minimo";
- la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);
- la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);
- la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani";
- art. n. 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo"

Con riferimento ai paesi dove si svolgono le fasi della lavorazione, anche nei vari livelli della propria catena di fornitura (fornitori, subfornitori), l'appaltatore deve dimostrare che rispetta la legislazione nazionale o, se appartenente ad altro stato membro CEE, la legislazione nazionale conforme alle norme comunitarie vigenti in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, salario minimo vitale, adeguato orario di lavoro e sicurezza sociale (previdenza e assistenza). L'appaltatore deve anche avere efficacemente attuato modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro.

La dimostrazione di questo requisito è ammessa presentando la documentazione delle etichette che dimostrino il rispetto dei diritti oggetto delle Convenzioni internazionali dell'ILO sopra richiamate, lungo la catena di fornitura, quale la certificazione SA 8000:2014 o equivalente (quali, ad esempio, la certificazione BSCI, la Social Footprint).

In alternativa, l'appaltatore deve dimostrare di aver dato seguito a quanto indicato nella Linea Guida adottata con DM 6 giugno 2012 "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici" che prevede la realizzazione di un "dialogo strutturato" lungo la catena di fornitura attraverso l'invio di questionari volti a raccogliere informazioni in merito alle condizioni di lavoro, con particolare riguardo al rispetto dei profili specifici contenuti nelle citate convenzioni, da parte dei fornitori e subfornitori oppure, deve dimostrare l'efficace attuazione di modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro si può dimostrare anche attraverso la delibera, da parte dell'organo di controllo, di adozione dei modelli organizzativi e gestionali ai sensi del D.lgs. 231/01, assieme a:

* presenza della valutazione dei rischi in merito alle condotte di cui all'art. 25quinquies del d.lgs. 231/01 e art. 603 bis del codice penale e legge 199/2016; nomina di un organismo di vigilanza, di cui all'art. 6 del D.lgs. 231/01;

* conservazione della sua relazione annuale, contenente paragrafi relativi ad audit e controlli in materia di prevenzione dei delitti contro la personalità individuale e intermediazione illecita e sfruttamento del lavoro (o caporalato).

3. I moduli LED devono raggiungere, alla potenza nominale di alimentazione (ovvero la potenza assorbita dal solo modulo LED) le seguenti **caratteristiche di efficienza**:

Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico (il sistema ottico è parte integrante del modulo LED) [lm/W]	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico (il sistema ottico non fa parte del modulo LED) [lm/W]
≥ 95	≥ 110

Inoltre, per evitare effetti cromatici indesiderati, nel caso di moduli a luce bianca (Ra >60), i diodi utilizzati all'interno dello stesso modulo LED devono rispettare una o entrambe le seguenti specifiche:

- una variazione massima di cromaticità pari a $\Delta u'v' \leq 0,004$ misurata dal punto cromatico medio ponderato sul diagramma CIE 1976;
- una variazione massima pari o inferiore a un ellisse di MacAdam a 5-step 9 sul diagramma CIE 1931.

Gli alimentatori per moduli LED devono avere le seguenti caratteristiche:

Potenza nominale del modulo LED P [W]	Rendimento dell'alimentatore (%)
$P \leq 10$	70
$10 < P \leq 25$	75
$25 < P \leq 50$	83
$50 < P \leq 60$	86
$60 < P \leq 100$	88
$100 < P$	90

Ai fini della verifica del requisito, l'appaltatore deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato, quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, o altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto. Per apparecchi di illuminazione a LED, che si distinguono in apparecchi di Tipo A, ovvero apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 è stata provata, e apparecchi di Tipo B, ovvero apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 non è stata provata, si applica quanto segue:

- per gli apparecchi di illuminazione del Tipo A, vale la documentazione fornita dal costruttore del modulo LED e/o del LED package;
- per gli apparecchi di Tipo B, vale la documentazione fornita dal costruttore dell'apparecchio di illuminazione in quanto i dati indicati sono riferiti al modulo LED verificato nelle condizioni di funzionamento nell'apparecchio.

Tale documentazione, che può consistere in *datasheet*, rapporti di prova riferiti al LM80, ecc. dei singoli package, deve essere prodotta secondo i criteri di trasferibilità dei dati di cui alla EN 62722-2-1 e EN 62717.

4. Per ottimizzare i costi di manutenzione, i moduli LED debbono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma EN 62717, alla temperatura di funzionamento t_p e alla corrente tipica di alimentazione prevista, le seguenti caratteristiche:

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
L_{80} per 60.000 h di funzionamento	B_{10} per 60.000 h di funzionamento

in cui:

L80: Flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale

B10: Tasso di guasto inferiore o uguale al 10%

Ai fini della verifica del requisito, l'appaltatore deve utilizzare e documentare un **mezzo di prova** appropriato, quale una scheda tecnica dell'apparecchio, o altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto, esplicitando le metodologie di prova e/o le astrazioni statistiche impiegate.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'impresa deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

5. Nelle applicazioni previste in questo appalto, sotto questo aspetto gli apparecchi forniti dovranno essere pienamente conformi alle prescrizioni della **L.R. 20/2005** e suo regolamento attuativo 2/2007 sia per costruzione sia per inclinazione necessaria all'apparecchio per rispettare requisiti di progetto e limiti di emissioni di legge.

Ai fini della verifica del requisito, l'appaltatore deve utilizzare e documentare un **mezzo di prova** appropriato, quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, o altra documentazione tecnica del fabbricante, ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto, ivi obbligatoriamente comprendendo rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili. I rapporti di prova devono essere emessi da

organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'impresa deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

6. Gli apparecchi di illuminazione forniti devono essere internamente dotati di un **sistema di regolazione** del flusso luminoso autonomo in classe di regolazione = A1 (campo di regolazione, espresso come frazione del flusso luminoso nominale da 1,00 a minore di 0,50).

Ai fini della verifica del requisito, l'impresa appaltatrice deve utilizzare e documentare un **mezzo di prova** appropriato, quale una scheda tecnica del sistema di regolazione, o altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto, indicando le metodologie di prova e/o le astrazioni statistiche impiegate in accordo con quanto previsto dalla norma UNI 11431.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'appaltatore deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Nel caso in cui non esista un test di prova standardizzato (UNI, EN, ISO), il richiedente deve fornire evidenze ottenute da organismi di valutazione della conformità (laboratori), accreditati per lo stesso settore o per settori affini o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, applicando un metodo di prova interno e il metodo utilizzato deve essere descritto in dettaglio (metodo di campionamento, limiti di rilevazione, campo di misura, incertezza di misura, ecc.) in modo da rendere possibile la verifica dell'esattezza e affidabilità del metodo adottato.

7. In conformità ai C.A.M. vigenti, gli apparecchi destinati alla illuminazione stradale, oltre alla dichiarazione di conformità UE, devono presentare le seguenti **caratteristiche minime ineludibili**:

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP 65
IP vano cablaggi	IP55
Categoria di intensità luminosa	≥ G*2
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK06
Resistenza alle sovratensioni ¹¹	4kV

Ai fini della verifica del requisito, l'appaltatore deve utilizzare e documentare un **mezzo di prova** appropriato, quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, o altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto, ivi obbligatoriamente comprendendo rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1, UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili. I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'impresa deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547 e, per quanto riguarda l'unità elettronica di alimentazione delle norme EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

8. **Informazioni/istruzioni relative agli apparecchi**: è necessario presentare per ogni tipo di apparecchio di illuminazione a LED, secondo quanto specificato per ciascuna tipologia di apparecchio (Tipo A - apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 è stata provata; Tipo B - apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 non è stata provata), almeno le seguenti informazioni:

Per gli apparecchi di illuminazione del Tipo A, i dati tecnici relativi al modulo LED associato all'apparecchio di illuminazione secondo la documentazione fornita dal costruttore del modulo LED e/o del LED package (es. datasheet, rapporto di prova riferito al LM80):

- marca e modello,
- corrente tipica (o campo di variazione) di alimentazione (I),
- tensione (o campo di variazione) di alimentazione (V),
- frequenza,
- potenza (o campo di variazione) di alimentazione in ingresso,
- potenza nominale (W),
- indicazione della posizione e relativa funzione o schema del circuito,
- valore di t_c (massima temperatura ammessa),
- tensione di lavoro massima,
- eventuale classificazione per rischio fotobiologico,
- grado di protezione (IP),
- indicazione relativa a moduli non sostituibili o non sostituibili dall'utilizzatore finale.

Per gli apparecchi di Tipo B non è necessario fornire le specifiche informazioni relative al modulo a sé stante, ma i dati indicati precedentemente per il Tipo A saranno riferiti al modulo LED verificato nelle condizioni di funzionamento nell'apparecchio.

La documentazione fornita dal costruttore dell'apparecchio di illuminazione potrà riferirsi a *datasheet*, rapporto di prova riferito al LM80, ecc. dei singoli package e sarà prodotta secondo i criteri di trasferibilità dei dati di cui alla EN 62722-2-1 e EN 62717, specificando chiaramente:

- potenza nominale assorbita dall'apparecchio (W), alla corrente di alimentazione (I) del modulo LED prevista dal progetto;
- flusso luminoso nominale emesso dall'apparecchio (lm) a regime, alla temperatura ambiente considerata e alla corrente di alimentazione (I) del modulo LED previste dal progetto;
- efficienza luminosa (lm/W) iniziale dell'apparecchio alla temperatura ambiente considerata e alla corrente di alimentazione (I) del modulo previste dal progetto;
- vita nominale del modulo LED associato, indicazione del mantenimento del flusso luminoso iniziale LX e del tasso di guasto BX;
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 60.000 h;
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del tasso di guasto a 60.000 h;
- indice di resa cromatica (Ra);
- rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma EN 13032, più le eventuali parti seconde applicabili, emessi da un organismo di valutazione della conformità (laboratori) accreditato o che opera sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

9. L'appaltatore deve fornire un **documento elettronico** (file) in linguaggio marcatore tipo XML utilizzabile in importazione e/o esportazione tra diversi DBMS (Data Base Management Systems) contenente almeno le seguenti informazioni relative agli apparecchi di illuminazione:

- descrizione e codice identificativo del prodotto,
- dati della sorgente luminosa,
- dati del laboratorio fotometrico,
- matrice fotometrica,
- dati della scheda tecnica richiesti dal presente documento,
- classificazione IPEA*.

L'impresa offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio fornendo in sede di gara, su supporto elettronico, un documento elettronico (file) con le caratteristiche e le informazioni richieste, presentate in modo che siano immediatamente individuabili.

10. Con riguardo ai **trattamenti superficiali** degli apparecchi i prodotti utilizzati non devono contenere:

- le sostanze soggette a restrizione per gli usi specifici di cui all'art. 67 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 presenti in Allegato XVII (restrizioni in materia di fabbricazione, immissione sul mercato e uso di talune sostanze, miscele e articoli pericolosi);

- in concentrazioni maggiori a 0,1% p/p, le sostanze incluse nell'elenco delle sostanze candidate di cui all'art. 59 del Regolamento (CE) n.1907/2006 (ovvero le sostanze identificate come estremamente preoccupanti) e le sostanze di cui all'art. 57 del medesimo Regolamento europeo (ovvero le sostanze incluse nell'allegato XIV "Elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione") iscritte nell'elenco entro la data di pubblicazione del bando di gara.
- le sostanze o le miscele classificate o classificabili, ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele, con le seguenti indicazioni di pericolo:
 - * cancerogeni, mutageni o tossici per la riproduzione, categorie 1A, 1B e 2 (H340, H341, H350, H350i, H351, H360F, H360D, H361f, H361d, H360FD, H361fd, H360Fd, H360Df);
 - * tossicità acuta, categorie 1 e 2 (H300, H304, H310, H330);
 - * pericoloso per l'ambiente acquatico (H400, H410, H411).
- la verniciatura deve avere sufficiente aderenza ed essere resistente a nebbia salina, corrosione, radiazioni UV e umidità.

L'impresa deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un **mezzo di prova** appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).

Per quanto riguarda l'aderenza della vernice e la sua resistenza deve essere fatto riferimento alle norme tecniche di seguito elencate ed ai relativi aggiornamenti:

- per l'aderenza della vernice: UNI EN ISO 2409:1996;
- per la resistenza della verniciatura alla nebbia salina: ASTM B 117-1997;
- per la corrosione: UNI ISO 9227 in camera nebbia salina (NSS);
- per le radiazioni UV: ISO 11507;
- per l'umidità: UNI EN ISO 6270-1.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

11. L'appaltatore deve fornire **garanzia** totale, per tutti i prodotti, valida per almeno 5 anni a partire dalla data di consegna all'Amministrazione, relativa alle caratteristiche e specifiche tecniche ed alle funzioni degli apparecchi nelle condizioni di progetto, esclusi atti di vandalismo o danni accidentali o condizioni di funzionamento anomale dell'impianto da definire nel contratto.

La garanzia deve includere anche il funzionamento del sistema di regolazione del flusso luminoso.

Per lo stesso periodo l'offerente deve garantire la disponibilità delle parti di ricambio.

L'impresa deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia firmato dal proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità. Si presumono conformi al requisito i prodotti in possesso di un marchio di Tipo I che comprenda il rispetto di questo requisito.

12. **Dichiarazione di conformità UE e conformità ai requisiti tecnici:** nel caso di installazione, in impianti e/o apparecchi esistenti, di componenti (quali ad esempio sorgenti luminose o ausiliari di comando e regolazione o, come nel caso del presente appalto, interi "kit di relamping") che non rispettano le specifiche tecniche del produttore originario dello apparecchio, quest'ultimo non sarà responsabile della sicurezza e degli altri requisiti derivanti dalle direttive applicabili.

Di conseguenza l'installatore deve emettere una nuova dichiarazione UE per gli apparecchi modificati e messi in servizio, comprensivi dei relativi fascicoli tecnici a supporto, secondo quanto previsto dalla normativa in vigore.

L'appaltatore deve verificare altresì l'esistenza di eventuali requisiti brevettuali (es. proprietà intellettuale) e, nel caso, il loro rispetto. La dichiarazione di conformità UE deve contenere almeno le seguenti informazioni:

- nome e indirizzo del fabbricante o del mandatario che rilascia la dichiarazione (ed il numero di identificazione dell'organismo notificato qualora il modulo applicato preveda l'intervento di un ente terzo);
- identificazione del prodotto (nome, tipo o numero del modello ed eventuali informazioni supplementari quali numero di lotto, partita o serie, fonti e numero di articoli);
- tutte le disposizioni del caso che sono state soddisfatte;

- norme o altri documenti normativi seguiti (ad esempio norme e specifiche tecniche nazionali) indicati in modo preciso, completo e chiaro;
- data di emissione della dichiarazione;
- firma e titolo o marchio equivalente del mandatario;
- dichiarazione secondo la quale la dichiarazione di conformità UE viene rilasciata sotto la totale responsabilità del fabbricante ed eventualmente del suo mandatario;
- dichiarazione di conformità della fornitura a tutti i requisiti tecnici previsti, firmata dal legale responsabile dell'offerente.

L'impresa deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante dichiarazione del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto con la presentazione della dichiarazione di conformità UE aggiornata.

In particolare, chi esegue le modifiche su prodotti esistenti deve fornire i rapporti di prova richiesti all'interno dei fascicoli tecnici previsti dalla dichiarazione di conformità UE ovvero dalla normativa applicabile.

13. Formazione del personale dell'Amministrazione nonché del personale dell'impresa eventualmente titolare del contratto di manutenzione degli impianti oggetto di gara: L'appaltatore deve provvedere, entro tre mesi dalla stipula del contratto, alla formazione del personale dell'Amministrazione nonché del personale dell'impresa eventualmente titolare del Contratto di Servizio per la gestione e manutenzione degli impianti oggetto di gara in merito a:

- funzionamento e caratteristiche degli apparecchi d'illuminazione forniti;
- sistemi di regolazione del flusso luminoso forniti e loro gestione nel rispetto dell'ambiente;
- metodi di misura del flusso luminoso;
- installazione/disinstallazione degli apparecchi di illuminazione forniti;
- ricerca e soluzione dei guasti relativi agli apparecchi forniti;
- norme in materia di gestione dei rifiuti.

L'impresa deve **dimostrare** il soddisfacimento del criterio mediante presentazione, prima dell'aggiudicazione definitiva, di un dettagliato programma del/dei corsi di formazione e mediante dichiarazione del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità resa nelle forme appropriate. Il mancato adempimento comporterà l'applicazione di penali, nelle forme e nella quantità stabilita all'Art.19 comma A.1 del presente C.S.A..

14. Obiettivi di risparmio energetico

Come stabilito nella DGC _____ e nella programmazione Agenda Urbana, gli obiettivi di risparmio energetico da conseguire si sostanziano come segue, elencando le tipologie di lampade da sostituire:

Potenza (W)	Numero
70 W	178
80 W	58
100 W	800
115 W	1
116 W	1
150 W	895
175 W	2
200 W	2
250 W	264
500 W	18
TOTALE	2.219

Consumo attuale : $\sum_{i=1}^{2219} P_i \text{ (kW)} \times N_i \times 4.000 \text{ h} = 1.229.000 \text{ kWh}$

- ➔ CONSUMO TOTALE RISULTANTE: 1.260.000 kWh compreso i consumi parassiti negli alimentatori
- ➔ TARGET RISPARMIO MINIMO alle condizioni di progetto: 55% dell'attuale consumo, e quindi pari a 690.000 kWh (corrispondenti ad un risparmio budgettario di costo elettrico annuo di ca. 170.000 Euro).

15. Canalizzazioni e ripristini

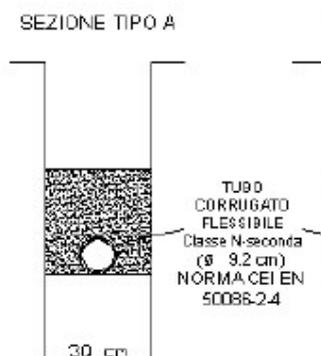
Nell'ambito degli interventi di adeguamento normativo ed efficientamento energetico degli impianti di illuminazione pubblica, sono previste opere di canalizzazione, consistenti in scavi a sezione obbligata per la predisposizione di tubazioni interrate e successiva posa di cavi elettrici.

Le opere in oggetto saranno realizzate su strade asfaltate e consentiranno la realizzazione delle richieste espresse dallo studio di fattibilità.

Le opere di canalizzazione dovranno essere effettuate rispettando le seguenti prescrizioni:

- a) Prima dell'inizio dei lavori, verifica dei sottoservizi e di eventuali opere o manufatti già esistenti, e relativo tracciamento;
- b) Allestimento di tutta la segnaletica per le aree di cantiere prescritta dal codice della strada, dai Piani di Sicurezza (D.Lgs. 81/08) e/o da Comando di Polizia Locale;
- c) Quando gli scavi corrano paralleli ed a breve distanza da muri o fondazioni, si devono prendere tutti i provvedimenti atti a garantire la stabilità delle opere preesistenti;
- d) La rottura e il disfacimento della pavimentazione stradale esistente deve essere effettuato per la sola sezione di canalizzazione con disco diamantato o fresa.
- e) Il materiale scavato da riutilizzare per il rinterro deve essere allontanato solo provvisoriamente o, se possibile e previa autorizzazione, collocato lungo la trincea, lasciando una banchina praticabile almeno in parte, in modo tale da evitarne la caduta nello scavo durante le operazioni di posa di cavi e/o tubazioni. Per scavi in forte pendenza si devono lasciare diaframmi di terra che impediscano all'acqua di scorrere lungo tutta la trincea; i diaframmi devono essere demoliti soltanto al momento della posa di cavi o tubazioni.
- f) L'Impresa deve effettuare lo spostamento provvisorio o la rimozione di manufatti o ostacoli che non richiedano l'intervento diretto dei proprietari, previa autorizzazione degli stessi.
- g) L'Impresa deve segnalare immediatamente agli Enti o terzi proprietari interessati ogni eventuale guasto riscontrato o provocato a cavi e condutture sotterranei ecc., per gli interventi del caso;
- h) Durante le operazioni necessarie per la preparazione del piano di posa, lo scavo deve essere mantenuto asciutto. A lavoro ultimato, lo scavo deve presentare un fondo piatto, privo di asperità e compresso per la posa diretta del tubo in polivinile di cloruro (PVC) corrugato rispondente alle prescrizioni della Norma CEI EN 50086, diametro esterno 100 mm, profondità minima di interrimento 50 cm.

Le sezioni di scavo-tipo adottate per le canalizzazioni variano a seconda del numero delle condutture da posare, come di seguito riportato:



Una maggiore profondità di scavo potrà essere necessaria per l'esecuzione di giunti, per sottopassi di manufatti, per interferenza con altri servizi o dove richiesto da regolamenti specifici.

Qualora ciò non fosse possibile, si provvederà alla predisposizione di protezioni meccaniche aggiuntive del cavidotto, tramite piastre, platea di calcestruzzo o altro.

La prima parte del rinterro deve essere eseguita con terreno omogeneo e privo di pietre, con sabbia o pozzolana, per uno spessore minimo di 20 cm, comunque fino a 10 cm oltre l'estradosso del cavo o del tubo più alto. La successiva parte del rinterro deve essere di norma effettuata in più strati dello spessore massimo di 30 cm ciascuno, composti da inerti idonei (misto stabilizzato con o senza legante, pozzolana, sabbia); inoltre quando necessario, riempimento con calcestruzzo con dosatura di 70kg di cemento classe 325 per metro cubo di impasto. I materiali utilizzati per il riempimento devono essere fortemente compressi ed eventualmente irrorati in modo da evitare cedimenti. E' fatto obbligo provvedere alla fornitura e posa in

opera di nastro monitore di colore rosso e con scritte indicate dalla direzione lavori per la segnalazione di cavi elettrici di larghezza non inferiori a 15 cm, da collocare a circa 40 cm di profondità dal piano stradale.

i) In prossimità di ogni punto luce, nei cambiamenti di direzione, nei punti di snodo, e nel caso di tratte superiori ai 40 m, saranno predisposti idonei pozzetti con chiusino in ghisa carrabile.

In particolare saranno utilizzati chiusini almeno del tipo B125 sui marciapiedi, C250 nelle zone di sosta, D400 sulla carreggiata stradale.

j) I ripristini della banchina e/o della pavimentazione stradale dovranno essere realizzati a perfetta regola d'arte e secondo prescrizioni fornite da ente proprietario della strada.

In particolare, nel caso di pavimentazioni in asfalto si prevede la fornitura e posa di strato di collegamento (bynder chiuso) dello spessore di cm 6 minimo compressi in conglomerato bituminoso ottenuto con graniglie e pietrischetti della IV categoria prevista dalle norme C.N.R, sabbia e additivo confezionato a caldo con idonei impianti, con bitume delle prescritta penetrazione, posto in opere a mano o con vibro finitrice meccanica, compattato con idoneo rullo.

k) Al termine delle opere di canalizzazioni dovranno essere ripristinate a perfetta regola d'arte sia la segnaletica orizzontale che quella verticale, nonché eventuali elementi precedentemente rimossi;

l) La realizzazione delle canalizzazioni dovrà essere conforme alla normativa CEI 11-17 V1 "Linee in cavo" del marzo 2003 e s.m.i. secondo i tracciati individuati dagli elaborati planimetrici di progetto.

16. Calcestruzzi

Il calcestruzzo da impiegare deve essere conforme a quanto disposto dalle norme vigenti e deve avere resistenza caratteristica (Rck) non inferiore a 150 kg/cm².

I materiali inerti (sabbia di dimensioni fino a 3 mm, ghiaietto o pietrischetto di dimensioni da 3 a 7mm, ghiaia o pietrisco di dimensioni fino a 50 mm) devono essere lavati con acqua dolce, devono essere privi di sostanze organiche, limose ed argillose, gessose, ecc.; la sabbia deve essere naturale; la ghiaia ed il pietrisco devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili. L'acqua di impasto deve essere limpida, priva di sali (in particolare solfati o cloruri) in percentuali dannose; deve essere inoltre priva di sostanze che influiscono negativamente sull'indurimento del calcestruzzo quali: zuccheri, oli, grassi, ecc. Di regola deve essere impiegato calcestruzzo "preconfezionato" a prestazione garantita (UNI EN206-1, ed. 03/2006), cioè calcestruzzo fornito a piè d'opera allo stato "fresco" da centrale di produzione, mediante trasporto con autobetoniere.

In casi particolari può essere impiegato calcestruzzo confezionato in cantiere; l'impasto dei materiali si effettua di norma con betoniere. Nel caso di lavorazione a mano l'impasto va effettuato in vicinanza del posto di impiego su lamiere di ferro o su assito di legno, ed in quantità corrispondente al fabbisogno immediato; prima si devono mescolare a secco ripetutamente cemento e la sabbia finché la miscela assume colore uniforme, poi vanno aggiunte la ghiaia ed in seguito l'acqua con ripetute aspersioni, continuando a mescolare l'impasto fino ad ottenere la consistenza necessaria.

In questo caso le dosature minime di cemento in Kg/m³ d'impasto debbono essere le seguenti:

Dosatura minima di cemento per m³ di calcestruzzo:

Rck	Cemento classe 32,5	Cemento classe 42,5
15 N/mm ²	230 kg/m ³	180 kg/m ³
20 N/mm ²	260 kg/m ³	230 kg/m ³
25 N/mm ²	350 kg/m ³	300 kg/m ³
30 N/mm ²	400 kg/m ³	350 kg/m ³

Gli inerti per calcestruzzi confezionati dall'Impresa sul luogo di impiego, dosati a volume, devono essere presenti nella miscela nelle seguenti proporzioni di massima:

- 0,4 m³ di sabbia;
- 0,8 m³ di ghiaietto e ghiaia, o pietrischetto e pietrisco.

La quantità di acqua di impasto deve essere commisurata alla umidità propria degli inerti in modo da ottenere un rapporto acqua cemento ottimale.

Il calcestruzzo deve essere posto in opera appena confezionato; se del tipo preconfezionato, trasportato con autobetoniera o automezzo dotato di agitatore, deve essere posto in opera non più tardi di 1 ora e mezzo dopo l'aggiunta di acqua di impasto e comunque prima dell'inizio del fenomeno di presa; va steso a strati orizzontali di spessore non superiore a 30 cm, simultaneamente su tutta l'estensione del getto; deve essere ben battuto e costipato.

Il getto deve essere condotto a termine nel più breve tempo possibile e senza soluzione di continuità; qualora una ripresa del getto sia inevitabile, essa deve essere eseguita con la massima cura al fine di ottenere il perfetto collegamento fra le due parti, adoperando se necessario dei ferri di ripresa od altri mezzi idonei.

Per il contenimento del getto di regola devono essere impiegati idonei casseri in legno o in lamiera di ferro e comunque tali da resistere senza apprezzabili deformazioni al peso del calcestruzzo e da potersi rimuovere a getto ultimato senza danneggiare l'opera. Si dovranno ricavare nella fondazione i vani per il passaggio dei conduttori di energia mediante la formazione di cunicoli e scanalature per la posa di tubi, evitando che questi possano essere occlusi da materiali estranei, prima della loro utilizzazione. Le superfici in vista dei calcestruzzi e quelle sottostanti il piano di campagna per una profondità di 10 cm devono essere accuratamente lisce, a getto ancora fresco, con strato di malta di cemento dello spessore di circa 0,5–1 cm la superficie superiore delle fondazioni, ove non è prevista la ripavimentazione, deve essere conformata con una pendenza sufficiente ad impedire il ristagno dell'acqua. L'impostazione delle fondazioni per i sostegni può effettuarsi soltanto dopo adeguato controllo del livello del piano di fondazione, delle caratteristiche del terreno, dell'orientamento e dell'esatto tracciamento dello scavo.

Per i pali tubolari metallici o in lamiera: nelle fondazioni deve essere ricavata, mediante apposita forma o tubo, una cavità delle dimensioni prescritte destinata ad accogliere il sostegno. L'Impresa deve usare mezzi idonei a mantenere drenato lo scavo per tutta la durata delle operazioni di getto; lo scavo deve essere inoltre mantenuto asciutto per almeno 8 ore dalla fine dell'esecuzione del getto. I getti da eseguirsi con temperature medie molto basse (prossime o inferiori a 0°C) devono essere caso per caso autorizzati dalla direzione lavori.

In tal caso devono essere eseguiti con particolari accorgimenti, quali:

- impasto con acqua calda (40 – 60°C);
- impiego di additivi chimici anticongelanti;
- impiego di cemento di tipo B (D.M. 9.1.1996);
- protezione dei getti con coperture di materiali coibenti, ecc.

Questi provvedimenti non escludono altri provvedimenti che la buona tecnica o le circostanze possono, di volta in volta, suggerire. Anche nel caso di esecuzione di getti a temperatura superiori a 30°C, si rende necessaria preventiva autorizzazione da parte della direzione lavori e dovranno essere prese precauzioni per evitare conseguenze negative al fenomeno di presa.

I plinti di fondazione per i sostegni in ferro/acciaio di illuminazione pubblica saranno realizzati in opera con blocco unico in calcestruzzo ($R_{ck} \geq 150 \text{ kg/cm}^2$), con forma a parallelepipedo, e dimensioni dipendenti dalla tipologia del sostegno. Data la tipologia di nuovi pali che verranno messi in opera, il plinto di fondazione avrà in generale dimensioni pari a 100 cm x 100 cm in pianta, e 100 cm in altezza; inoltre al centro del plinto sarà collocato il vano cilindrico per l'infissione del sostegno e relativo tubo corrugato diametro esterno 63 mm di collegamento con pozzetto di derivazione.

Si riporta la profondità delle fondazioni per i sostegni di IP previsti:

ART.	D2	D1	S	L	I	peso
P2C	88,9	60	3,2	4000	500	25
P3C	88,9	60	3,2	5200	500	32
P4C	88,9	60	3,2	5500	500	34
P7C	101,6	60	3,2	6000	800	41
P9C	114,3	60	3,4	6000	800	50
P10C	114,3	60	3,4	6800	800	57
P11C	114,3	60	3,4	7800	800	65
P12C	114,3	60	3,4	8800	800	73
P13C	114,3	60	3,4	9300	800	77
P16C	127	60	3,6	6800	800	65
P17C	127	60	3,6	7800	800	77
P18C	127	60	3,6	8800	800	86
P19C	127	60	3,6	9300	800	90
P20C	127	60	3,6	9800	800	94
P21C	127	60	3,6	10300	800	98
P22C	127	60	3,6	10800	800	104
P23C	127	60	3,6	11300	800	109
P25C	139,7	65	3,8	8800	800	97
P26C	139,7	65	3,8	9300	800	103
P27C	139,7	65	3,8	9800	800	107
P28C	139,7	65	3,8	10300	800	113
P29C	139,7	65	3,8	10800	800	118
P30C	139,7	65	3,8	11300	800	123
P31C	139,7	65	3,8	12300	800	135
P59C	139,7	65	3,8	12800	800	140
P35C	152,4	90	4,0	9800	800	135
P37C	152,4	90	4,0	10800	800	150
P40C	152,4	90	4,0	12800	800	180
P43C	168,3	90	4,0	8800	800	132
P44C	168,3	90	4,0	9800	800	148
P46C	168,3	90	4,0	10800	800	160
P49C	168,3	90	4,0	12800	800	190



17. Sostegni e opere accessorie

Le opere in progetto prevedono sia la posa di nuovi sostegni di illuminazione per ampliamento dell'impianto di illuminazione pubblica, sia la sostituzione di parte di quelli esistenti a palo, a braccio e a staffa a muro, perché ossidati o in qualche modo ammalorati.

Si riportano di seguito le prescrizioni da adottare durante le lavorazioni:

- Durante la movimentazione devono essere evitati urti e sollecitazioni tali da compromettere l'efficienza dei pali o tali da danneggiarne la zincatura; a tal fine è vietato l'uso di funi o catene metalliche prive di idoneo rivestimento;
- Il rizzamento dei sostegni deve essere eseguito curando che in ciascun tronco di linea essi risultino allineati ed orientati;
- I sostegni devono risultare a piombo;
- La collocazione della fascia termo restringente di protezione del sostegno da corrosione deve risultare correttamente posizionata rispetto al piano stradale;
- Si deve evitare di sottoporre il materiale a sforzi anormali; i punti di attacco delle funi, per la movimentazione dello stesso devono essere pertanto scelti con oculatezza;
- L'introduzione dei sostegni nei blocchi di fondazione deve avvenire dopo che il calcestruzzo ha raggiunto un sufficiente indurimento;
- L'interstizio fra sostegno e blocco va riempito di norma con sabbia molto fine ed umida, il più possibile costipata; superiormente, per un'altezza di 10 cm circa, deve essere effettuata la sigillatura con malta di cemento, previa rimozione dei cunei di legno impiegati per ottenere la verticalità del sostegno;
- L'installazione dei sostegni a braccio su palo deve avvenire tramite collari metallici opportunamente fissati in funzione della tipologia di sostegno;

- i) L'installazione dei bracci e delle mensole artistiche o ornamentali su muro deve avvenire tramite infissione di zanche e/o tasselli chimici/ barre filettate e resina tipo HILT-HUD o similare, con il ripristino dello stato delle murature e degli intonaci;
- j) Nel caso di installazione di sostegni a muro con linea interrata, dovrà essere protetto il cavo di alimentazione in risalita per almeno 3 m dal filo stradale con doppio tubo/canaletta in vetroresina o tubo ferro zincato.

18. Posa cavi sotterranei

Le opere in oggetto prevedono la realizzazione di nuove linee in cavo interrato tipo FG7OR 0,6/1KV da posare in canalizzazioni precedentemente predisposte.

La posa in opera dei cavi dovrà essere eseguita nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- a) le bobine devono essere maneggiate con cura per essere restituite in buono stato;
- b) prima di svolgere i cavi devono essere verificate le loro estremità che devono risultare chiuse con cappucci di materiale termorestringente o di piombo;
- c) durante lo svolgimento dei cavi deve essere effettuato un controllo a vista del buono stato dei cavi stessi, ogni anomalia deve essere tempestivamente segnalata;
- d) le estremità dei cavi tagliati devono essere protette, subito dopo il taglio, con cappucci di materiale termorestringente o di piombo;
- e) gli spezzoni dei cavi devono essere utilizzati nel modo migliore per ridurre al minimo gli sfridi;
- f) i cavi non devono subire brusche piegature, ammaccature, scalfitture e stiramenti della guaina;
- g) per effettuare le operazioni di posa, la temperatura dei cavi per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui essi possono venire piegati o raddrizzati non deve essere inferiore a quella indicata dalle norme CEI in vigore;
- h) durante la posa, i cavi non devono essere sottoposti a curvature che abbiano raggio inferiore a quanto indicato dalle Norme CEI in vigore;
- i) è vietato incorporare i cavi, anche per brevi tratti, direttamente nelle murature; gli attraversamenti di strutture murarie devono essere effettuati esclusivamente previa posa di idonee tubazioni protettive;
- j) i cavi di derivazione dalla dorsale interrata che entrano all'interno di sostegni metallici per l'alimentazione dei centri luminosi devono essere protetti mediante un tubo flessibile o una guaina in PVC con diametro di 40 mm. Il tubo o la guaina deve essere posto in corrispondenza dell'asola passa cavi del sostegno; In generale tutte le operazioni di posa e di svolgimento devono essere eseguite rispettando le disposizioni relative all'installazione prescritte dalle norme CEI in vigore;
- k) il tipo di cavo posto in opera deve sempre corrispondere a quanto indicato negli elaborati planimetrici e nella relazione di progetto.

19. Giunti e Terminali

Per quanto riguarda le linee di alimentazione di IP interrate, nel caso di realizzazione dei nuovi impianti si provvederà alla realizzazione delle derivazioni tramite cassette di sezionamento in classe II da collocare nella portella dei sostegni e/o tramite giunti termo restringenti.

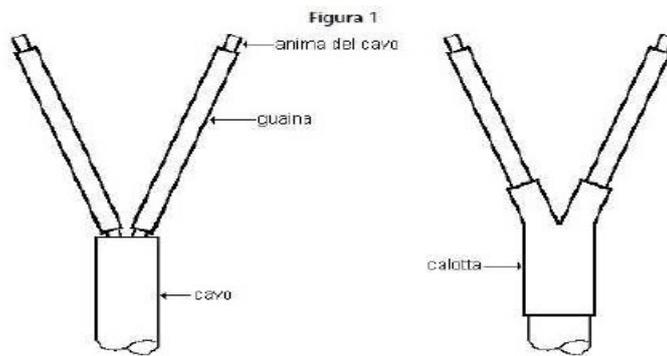
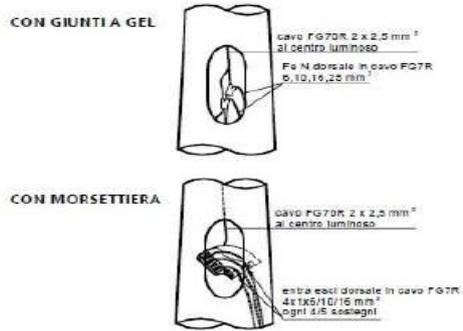
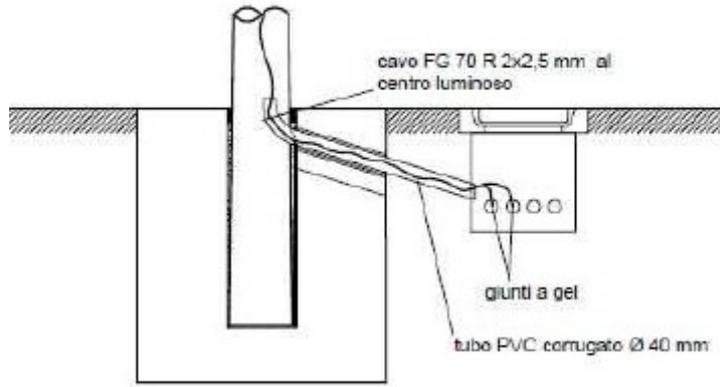
In ogni caso i cavi saranno opportunamente predisposti e intestati per garantire la condizione di doppio isolamento.

Contestualmente alla sostituzione dei corpi illuminanti si dovrà provvedere alla verifica della giunzione di derivazione e all'eventuale rifacimento con cassetta o termo restringenti nel caso di riscontrata o probabile perdita dell'isolamento.

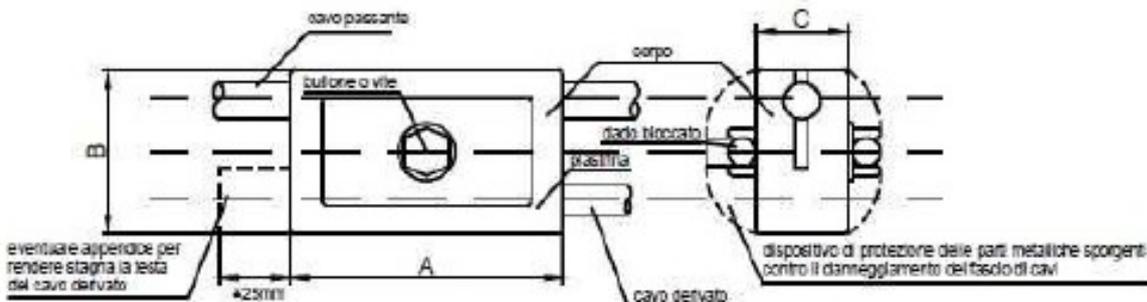
Nel caso di linee dorsali esistenti o di rifacimento o modifica delle stesse, le derivazioni sulle linee di IP nei pozzetti di ispezione saranno realizzate con giunti termo restringenti o Gel.

Si rimanda alla guida Enel per tutte le specifiche relative alle modalità di realizzazione delle giunzioni e dei materiali. Lo schema tipo delle derivazioni su linee interrate è di seguito riportato:

DERIVAZIONE AL CENTRO LUMINOSO CON POZZETTO D'ISPEZIONE



Per quanto riguarda le linee di alimentazione aeree, le derivazioni devono essere realizzati tramite giunti in classe seconda a perforazione di isolamento, come da specifica Enel. Lo schema tipo delle derivazioni su linee interrate è di seguito riportato:



20. Posa di apparecchi di illuminazione

Le opere in oggetto prevedono sia la sostituzione degli apparecchi di illuminazione esistenti, sia l'installazione di nuovi. Le operazioni dovranno essere effettuate secondo le seguenti prescrizioni:

- a) Recuperare il corpo illuminante esistente da sostituire e separare la carcassa dalla sorgente, provvedendone alla conservazione come rifiuto specifico e speciale da smaltire;
- b) Provvedere eventualmente alla sostituzione del cavo di alimentazione con nuovo in classe II tipo FG7OR 2x2,5mmq;
- c) Installare secondo specifiche del costruttore il nuovo apparecchio di illuminazione sul sostegno e verificarne il corretto allineamento rispetto alla sede stradale;
- d) Collegare il corpo illuminante ed effettuare il puntamento;
- e) Effettuare la verificare della programmazione del sistema di regolazione del flusso luminoso degli apparecchi a LED.

21. Fornitura di carpenteria metallica

Tutte le opere in ferro devono essere eseguite a perfetta regola d'arte, avere regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo disegni contenuti nelle specifiche di unificazione Enel.

Le saldature devono essere protette contro l'ossidazione.

I fori devono essere eseguiti con trapano; le chiodature, le ribattiture ecc., devono essere perfette, senza sbavature, i tagli rifiniti a regola d'arte.

A lavorazioni ultimate le opere in profilati o in lamiera devono essere zincate a caldo a norme CEI, a meno che, in alternativa, non richieda espressamente la verniciatura.

22. Fornitura e installazione di tubazioni a vista

Nel caso dovessero essere previsti piccoli interventi di rifacimento delle linee a muro con relativa tubazione di protezione. Tali tubazioni saranno realizzate in tubo rigido in PVC tipo Halogen Free, completo di accessori e raccordi IP 65 e scatole di derivazione.

Il materiale dovrà essere certificato IMQ e conforme alla normativa norme EN 50086-1(CEI 23-39) e EN 50086-2-1(CEI 23-54), alle norme IEC EN 61386-1 e IEC EN 61386-21. Nel caso di risalite e discese da pali o muro, la protezione sarà realizzata mediante canaletta di vetroresina serie pesante e/o tubi ferro zincati diametro 32 mm, opportunamente fissati al sostegno tramite banditi o collari.

23. Installazione quadri di comando

I nuovi quadri elettrici di illuminazione pubblica previsti saranno realizzati e installati in conformità alla normativa CEI EN 60439 (CEI 17-13).

In particolare il quadro di comando e il gruppo di misura di energia Enel verranno installati all'interno di un armadio in SMC resina rinforzata con fibra di vetro e montanti integrati, con sportello munito di serratura, montato su zoccolo in calcestruzzo per consentire un facile ingresso dei cavi e l'elevazione del quadro dal terreno, e grado di protezione interna IP 44.

L'impresa dovrà predisporre e installare il quadro di comando come da indicazione del costruttore.

24. Smontaggi, recuperi e demolizioni

I materiali provenienti da smontaggi o recuperi di impianti IP devono essere trasportati in un'area, appositamente individuata e gestita dall'Impresa, dove viene effettuata una valutazione tecnica, finalizzata all'individuazione dei rifiuti e del materiale effettivamente, direttamente ed oggettivamente riutilizzabile (senza essere sottoposto ad alcun trattamento). Tale area rappresenta il luogo di produzione dei rifiuti.

I materiali provenienti da demolizioni di opere edili sono rifiuti il cui luogo di produzione è il cantiere stesso.

Lo smontaggio o recupero da impianti dei materiali da inviare a valutazione deve avvenire con cura e con le seguenti avvertenze:

- i cavi devono essere recuperati in spezzoni della maggiore lunghezza possibile, eseguendo, per quanto possibile, tagli soltanto in corrispondenza dei giunti e dei terminali che sono, comunque, da gestire come rifiuto;

- i sostegni devono essere rimossi integri; la rimozione con taglio alla base deve essere autorizzata dalla Direzione Lavori in casi particolari;
- gli apparecchi di illuminazione devono essere rimossi con cura dai sostegni in opera evitando urti o possibili oscillazioni;
- le lampade a scarica, contenenti vapori di mercurio, vanno smontate dagli apparecchi di illuminazione e trasportate con cura per evitarne la rottura.

Le principali tipologie dei rifiuti provenienti dalle operazioni di riqualificazione degli impianti e manutenzione possono essere suddivisi nelle seguenti categorie con i codici CER (codici europei del rifiuto) di cui all'allegato A del D.Lgs 22/1997 – “Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti pericolosi e 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CEE sugli imballaggi ed i rifiuti di imballaggio” (Decreto Ronchi):

Tipo rifiuto	Codice CER	Provenienza
Rifiuti costituiti da laterizi, calcestruzzo, spezzoni di palo in c.a.c., terre inerti, sottofondi stradali.	101303 / 170101 / 170102 / 170103 / 170104 / 170701 / 200301	Demolizione di pavimentazioni stradali o di manufatti edili. Lievio di pali in c.a.c..
Rifiuti di ferro, acciaio, ghisa	120102 / 120101 / 160208 / 150104 / 170405 / 190108 / 190102 / 200105 / 200106	Lievio di pali, bracci metallici, sospensioni, parti metalliche delle apparecchiature.
Spezzoni di cavo di rame ricoperto.	170401 / 170408 / 160199 / 160208	Lievio e sfridi di cavi o sperdenti di terra.
Apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici, rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi	160202 / 200124 / 110104 / 110401 / 110201	Lievio di componenti dei quadri e degli apparecchi di illuminazione (escluse le lampade), giunti.
Lampade al Sodio ad alta pressione	160205	Lievio di lampade
Lampade ai vapori di mercurio – tubi fluorescenti	200121	Lievio di sorgenti luminose contenenti mercurio

I rifiuti dovranno essere raccolti dalle squadre operative durante le operazioni previste e operando una prima differenziazione a monte del rifiuto e ponendo una particolare cura nella manipolazione delle lampade contenenti mercurio, collocandole in appositi contenitori posti a bordo di ciascun mezzo.

I materiali di risulta da scavi o lavorazioni dovranno essere conferiti in discarica e dovranno essere compilati appositi formulari.

25. Verifiche e collaudi

I collaudi delle opere saranno realizzati su un campione individuato dall'Amministrazione.

Inoltre durante l'esecuzione dei lavori il direttore dei lavori verificherà sia la correttezza delle lavorazioni, sia i materiali impiegati e i procedimenti.

Verifica dei valori della resistenza d'isolamento:

Tale misura deve essere effettuata tra il complesso di conduttori metallicamente connessi e la terra, con l'impianto predisposto per il funzionamento ordinario (apparecchi di illuminazione inseriti), tramite un ohmmetro in grado di fornire una tensione continua di almeno 500 V nominali.

Eventuali messe a terra di funzionamento devono essere disinserite durante la prova.

La resistenza di isolamento verso terra dell'impianto R_i , misurata in MOhm deve soddisfare la seguente relazione:

$$R_i \geq 2U_o/(L+N)$$

dove: U_o è la tensione nominale verso terra espressa in kV dell'impianto ed è posta pari ad 1 per tensioni inferiori a 1.000V (1 kV);

L è la lunghezza complessiva dei conduttori della linea di alimentazione espressa in km e si assume pari ad 1 per lunghezze inferiori a 1.000 m (1 km);

N è il numero delle lampade del sistema.

Verifica dei valori delle cadute di tensione

La misura deve essere eseguita in condizioni regolari di esercizio, rilevando contemporaneamente la tensione ai morsetti di uscita dell'apparecchiatura di comando e i morsetti di alimentazione dei centri luminosi elettricamente più lontani.

La caduta di tensione della linea di alimentazione, non tenendo conto del transitorio di avviamento, in condizioni regolari di esercizio (a pieno carico) non deve superare il 4%.

Verifica del valore del fattore di potenza

Il fattore di potenza, misurato in corrispondenza dell'inizio della linea di alimentazione e non tenendo conto del transitorio di accensione, non deve essere inferiore a 0,9.

Verifica della corretta ripartizione dei carichi per le linee trifasi

Il controllo si effettua alimentando successivamente i centri luminosi collegati tra ogni singola fase ed il neutro e verificandone la distribuzione dell'accensione lungo la linea.

Misura della resistenza di terra

La misura della resistenza di terra deve essere effettuata con le modalità previste nella Norma CEI 11-8.

Verifica dei ripristini della sede stradale

Si deve verificare che la sede stradale canalizzata non presenti cedimenti e il ripristino effettuato sia uniforme, inoltre che non vi siano punti di avvallamento.

26. Lavori in prossimità di linee elettriche

Nella fase di realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica occorre rispettare le prescrizioni contenute nella norma CEI EN 50110-1 "Esercizio degli impianti elettrici".

27. Distanziamenti dei sostegni e degli apparecchi di illuminazione

Le distanze dei sostegni e dei relativi apparecchi di illuminazione dai conduttori di linee elettriche aeree (conduttori supposti sia con catenaria verticale sia con catenaria inclinata di 30° sulla verticale, nelle condizioni indicate nel D.M. 21 marzo 1988) non devono essere inferiori a:

- 1 m dai conduttori di linee di classe 0 e I; il distanziamento minimo sopra indicato può essere ridotto a 0,5 m quando si tratti di linee con conduttori in cavo aereo ed in ogni caso nell'abitato;
- $(3 + 0,015 U)$ m dai conduttori di linee di classe II e III, dove U è la tensione nominale della linea aerea espresso in kV.

Il distanziamento può essere ridotto a $(1 + 0,015 U)$ m per le linee in cavo aereo e, quando ci sia l'accordo fra i proprietari interessati, anche per le linee con conduttori nudi.

Si noti che quest'articolo non si applica alla linea di alimentazione, anche se di tipo promiscuo.

28. Distanziamenti da altre opere

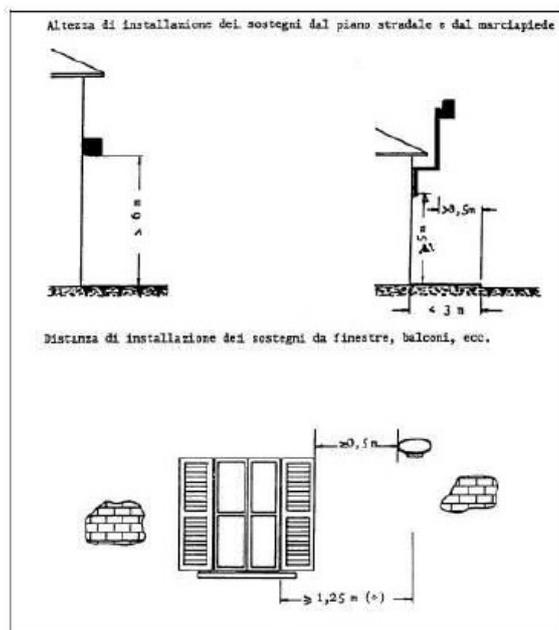
Le distanze da rispettare da altre opere circostanti o componenti di altri servizi tecnologici sono riepilogati nella tabella seguente:

Distanze di rispetto degli apparecchi, dei sostegni e delle fondazioni da alcune opere circostanti			
Opera avvicinata	Elemento da considerare	Distanza minima m	Fig. 19
linee di telecomunicazione e linee elettriche di 1° classe in conduttori nudi fuori dell'abitato	Conduttore più vicino	1	
linee di telecomunicazione e linee elettriche di 1° classe in cavo aereo e in ogni caso nell'abitato	Conduttore più vicino	0,50	
linee elettriche di 2° e 3° classe in conduttori nudi (U = tensione nominale in kV delle linee)	Conduttore più vicino	$2 + 0,015 U$	
linee elettriche di 2° e 3° classe in cavo aereo (U = tensione nominale in kV delle linee)	Conduttore più vicino	$1 + 0,015 U$	
ferrovie e tramvie in sede propria fuori dell'abitato (esclusi binari morti e raccordi o stabilimenti)	Rotata più vicina	6 (*)	a
	Ciglio delle trincee	3 (*)	b
	Piede dai rilevati	2 (*)	c
Funicolari terrestri fuori dell'abitato	Rotata più vicina	4 (*)	d
Filovie fuori dell'abitato	Conduttore di contatto più vicino	4 (*)	e
Funivie, scivole e seggiovie per trasporto persone	Organo più vicino, e se esso è mobile, sua posiz. più vic. pos.	4 (*)	f
Funivie per trasporto merci o similari	Organo più vicino, e se esso è mobile, sua posiz. più vic. pos.	2 (*)	g
ferrovie, tramvie e filovie nell'abitato, e binari e raccordi a stabilimenti	Rotata più vicina	2 (*)	h
	Conduttore di contatto più vicino	2 (*)	h
Argini di 3° categoria (***)	Piede dell'argine	5 (*)	i
Autostrade	Confine di proprietà (C.P.)	25 (*) (°)	m
Condotti eserciti a pressione ≥ 25 bar	Esterno tubazione	2 (*)	n
		1 (°°)	p
		6 (*) 3 (°°)	n p
Condotti eserciti a pressione < 25 bar e oleodotti	Esterno tubazione	1,5 (*)	n
		1 (°°)	p
		2 (*) 1 (°°)	n p
Pali sfiato del gas metano; (sfiati da valvola di sicurezza, sfiati di organi d'intercettazione)	Apertura o griglia alla sommità del polo sfiato (vedere figura 7)	7,5 (°°°)	

(*) Le distanze sono da riferire a tutto il punto luce ed alla fondazione se del tipo affiorante
 (***) Per argini di categoria superiore ci si deve attenere alle disposizioni degli organi competenti
 (°) Riducibili previa autorizzazione dell'Ente proprietario
 (°°) Nel caso di sostegno senza linea aerea
 (°°°) Zona AD di rispetto o zona AD di divisione 2 (Norme CEI 64-2)

29. Installazione dei sostegni sui fabbricati

Per quanto riguarda l'installazione di complessi illuminanti su fabbricato, fermo restando quanto detto in precedenza, si riportano alcune indicazioni e schemi tipo di riferimento.

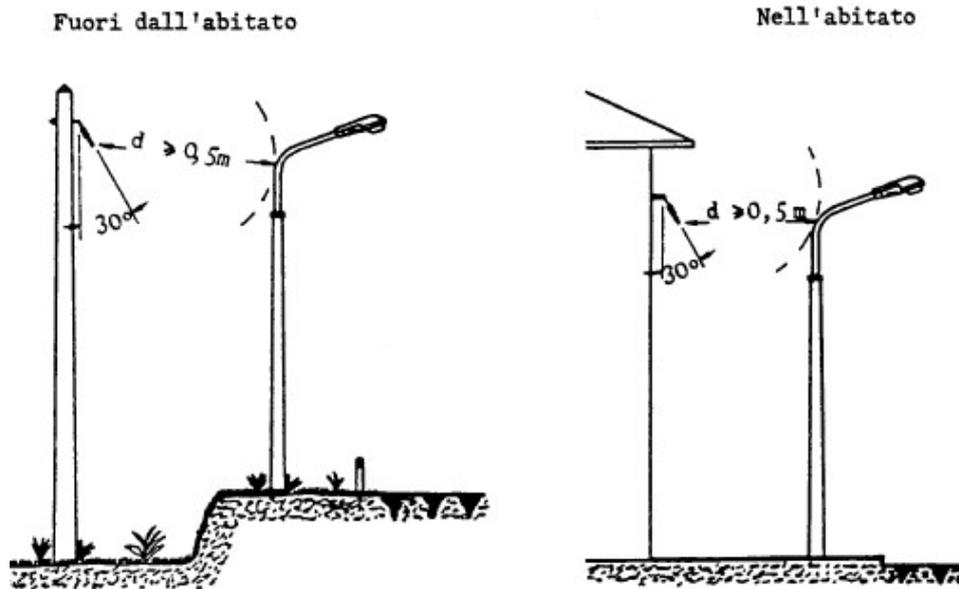


30. Distanze di rispetto dei centri luminosi

Si riportano schemi tipologici per quanto concerne il rispetto delle distanze dei centri luminosi dai conduttori di linee di prima classe e di telecomunicazione.

Per linee in conduttori nudi, la distanza d deve essere verificata alla temperatura ambiente di 40°C , sia con catenaria verticale sia con catenaria supposta inclinata di 30° sulla verticale.

Per linee in cavo aereo, la distanza d deve essere verificata alla temperatura ambiente di 40°C , sia con catenaria verticale sia con catenaria supposta inclinata di 30° sulla verticale.



31. Posizionamento dei cavi interrati o dei cavidotti

Nell'ipotesi che non sussistano particolari condizioni (esempio: coesistenza con altre utenze del sottosuolo), nella scelta del tracciato dovranno essere rispettate, per quanto possibile, le seguenti raccomandazioni:

- posa in prossimità d'alberi: la linea in cavo interrato deve essere posata ad una distanza dalle piante compatibile con lo sviluppo delle radici ($\sim 2\text{ m}$);
- posa lungo le strade: le linee in cavo per illuminazione pubblica in bassa tensione devono essere posate di norma ad una distanza di $0,5\text{ m}$ dal filo della costruzione e ad una distanza dal cordolo del marciapiede tale da non comprometterne la stabilità.

Quando il marciapiede è troppo stretto per soddisfare le due condizioni, la linea in cavo interrato o del cavidotto vanno posati sulla carreggiata.

Si raccomanda di rispettare le indicazioni fornite negli elaborati planimetrici di progetto.

32. Parallelismi e incroci tra cavi elettrici appartenenti ad enti diversi

Nei parallelismi i vari cavi possono essere posati alla stessa profondità utilizzando canalizzazioni o tubazioni distinte.

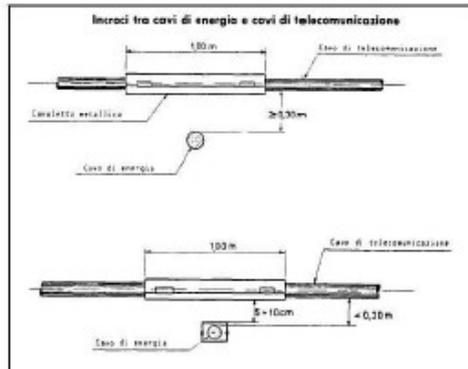
Se i cavi sono interrati direttamente, la distanza tra due sistemi non deve essere inferiore a 30 cm . Tale prescrizione è valida anche per gli incroci di cavi avente uguale o diversa tensione.

33. Incroci tra cavi elettrici e cavi di telecomunicazione

Il cavo d'energia deve, di regola, essere situato inferiormente al cavo di telecomunicazioni.

La distanza minima fra due cavi non deve essere inferiore a $0,30\text{ m}$. Il cavo posto superiormente deve essere protetto per una lunghezza non inferiore a 1 m con la canaletta di protezione metallica per cavi sotterranei disposta simmetricamente rispetto dall'altro cavo.

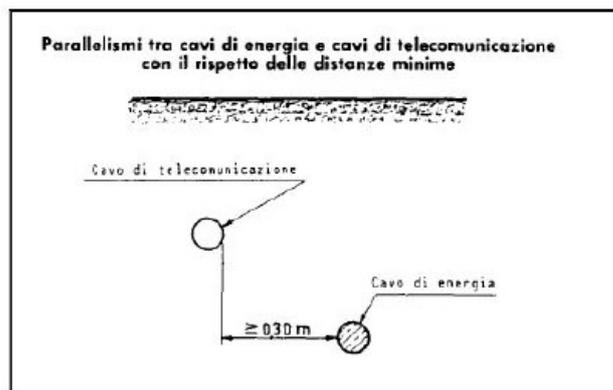
Ove, per giustificate esigenze tecniche, non possa essere rispettato il distanziamento minimo di cui sopra, anche sul cavo sottostante deve essere applicata la canaletta di cui sopra, oppure un tubo d'acciaio zincato di almeno 1 m di lunghezza: quando almeno uno dei cavi è posto dentro appositi manufatti (tubazioni, cunicolo, ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi, non è necessario osservare le prescrizioni su elencate.



34. Parallelismi tra cavi d'energia e cavi di telecomunicazioni

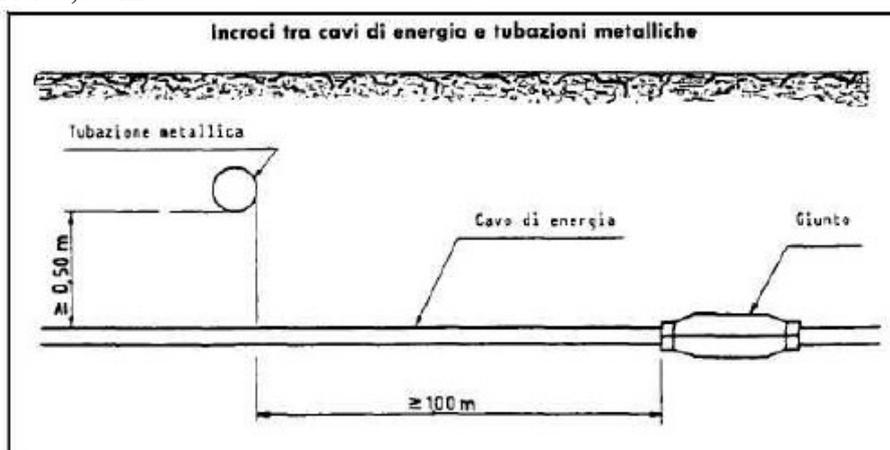
Nei parallelismi con cavi di telecomunicazione, i cavi d'energia devono essere posati alla maggiore distanza possibile e, se lungo la stessa strada, possibilmente ai lati opposti.

Ove, per giustificate esigenze tecniche, il criterio di cui sopra non possa essere seguito, è ammessa una distanza minima, in proiezione orizzontale, fra i punti più vicini delle guaine dei cavi non inferiore a 0,30 m.



35. Incroci tra cavi d'energia e tubazioni metalliche

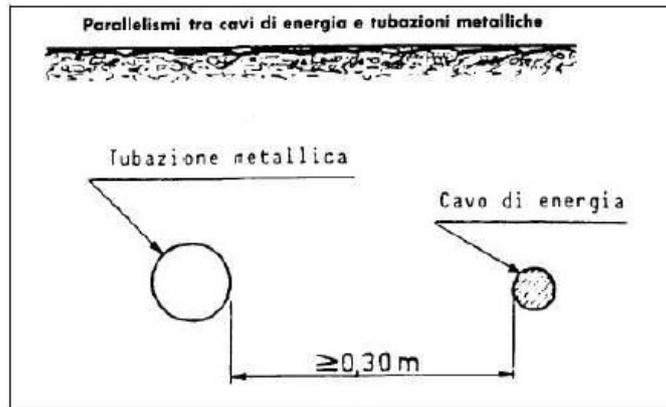
L'incrocio tra cavi d'energia e tubazioni metalliche interrati (gasdotti, acquedotti, ecc.) non deve effettuarsi sulla proiezione di giunti non saldati delle tubazioni metalliche stesse. Non si devono normalmente avere giunti sul cavo d'energia a distanza inferiore a 1m dal punto d'incrocio. La minima distanza fra le generatrici dei cavi d'energia e quelle delle tubazioni metalliche non deve essere inferiore a 0,50 m.



36. Parallelismi tra cavi d'energia e tubazioni metalliche

Nei parallelismi, i cavi d'energia e le tubazioni metalliche devono essere posati alla maggior distanza possibile tra di loro. In nessun tratto la distanza misurata in proiezione orizzontale fra le loro superfici estreme o di eventuali loro manufatti di protezione deve risultare inferiore a 0,30 m. Si può tuttavia derogare dalla prescrizione suddetta, previo accordo tra gli esercenti:

- quando la differenza di quota fra le superfici esterne delle strutture interessate è superiore a 0,5m;
- quando tale differenza è compresa fra 0,30 e 0,50 m, ma s'interpongano fra le due strutture elementi separatori non metallici, ad esempio applicando al cavo la canaletta di protezione in vetroresina per cavi sotterranei.



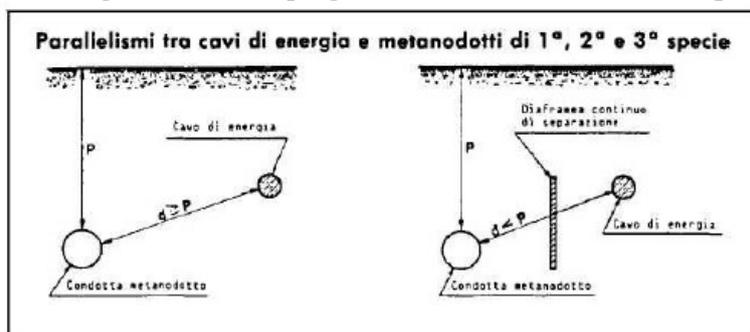
Non devono mai essere disposti nello stesso manufatto di protezione cavi d'energia e tubazioni convoglianti fluidi infiammabili; per le tubazioni per altro uso è consentito, previo accordo fra gli Enti interessati, purché il cavo d'energia e le tubazioni non siano posti a diretto contatto fra di loro. In tal caso ovviamente non valgono le prescrizioni del precedente capoverso.

37. Serbatoi di liquidi o gas infiammabili

E' vietato posare cavi d'energia a meno di 1 m di distanza dalle superfici esterne di serbatoi contenenti liquidi o gas infiammabili.

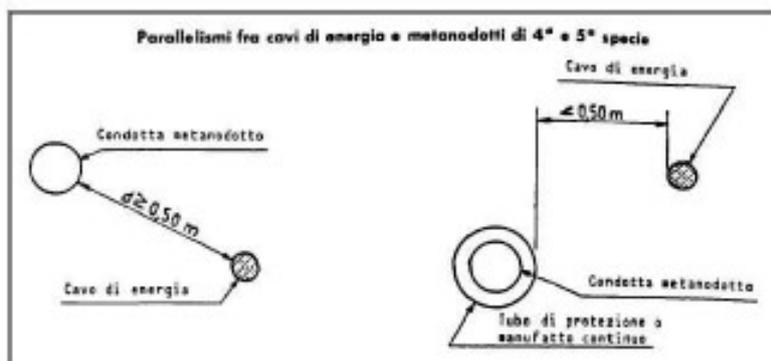
38. Parallelismi ed incroci tra cavi d'energia e metanodotti

Parallelismi ed incroci con metanodotti con pressione massima d'esercizio superiore a 5 bar (1°, 2° e 3° specie): nei casi di percorsi paralleli di tubazioni per gas non drenate e linee in cavo interrato, la distanza minima fra le due superfici affacciate non deve essere inferiore alla profondità di posa adottata per la condotta di gas, salvo l'impiego di diaframmi continui di separazione.



Percorsi paralleli ed incroci aventi i cavi elettrici aventi pressione massima d'esercizio inferiore od uguale a 5 bar ma superiore a 0,5 (4° e 5° specie).

Qualora non sia possibile osservare tale distanza minima, la condotta del gas deve essere collocata entro un manufatto od altra tubazione di protezione, che in caso d'incrocio deve essere prolungata da una parte e dall'altra dell'incrocio stesso per almeno 1 m nei sovrappassi e 3 m nei sottopassi.



Sia nel 1° che nel 2° caso, l'onere del rispetto delle disposizioni riportate è a carico dell' esercente. Le linee elettriche se la condotta del gas è preesistente.

In entrambi i casi è comunque consigliabile che siano soddisfatte anche le prescrizioni della Norma CEI 11-17 relativamente alle interferenze fra cavi interrati e tubazioni metalliche: andrà quindi disposto sul cavo elettrico l'elemento separatore non metallico e andranno rispettate anche le distanze fra giunti e condotte nei casi d'incrocio e le altre indicazioni.

Per eventuali approfondimenti si faccia riferimento al manuale di progettazione degli impianti di Illuminazione Pubblica di Enel.

39. Sostegni a palo in ferro zincato –tipo rastremato

L'acciaio impiegato per la costruzione dei pali deve essere saldabile (semicalmato o calmato) laminato a caldo.

Le caratteristiche minime sono quelle del tipo S275JR(ex Fe 430) per i rastremati con spessore minimo di 3,2 mm.

Il materiale di provenienza deve essere prodotto da azienda qualificata dall'IGQ, o equivalente, ossia da Ente od istituto accreditato SINCERT.

I pali devono essere progettati e costruiti perfettamente rispondenti a tutte le prove di collaudo previste devono avere resistenza uniforme in tutte le direzioni.

I pali devono essere zincati a caldo (Norme UNI EN 40 – 5) internamente ed esternamente previo decapaggio con l'eliminazione totale delle scorie dei processi di saldatura e dei residui di lavorazione.

La zincatura deve essere eseguita dopo le lavorazioni meccaniche dei pali.

I pali devono portare a 3 m. circa dalla base una marcatura identificativa (in rilievo o per punzonatura), con caratteri d'altezza non inferiori a 20 mm., effettuata prima della zincatura, ma in modo che quest'ultima non ne impedisca la leggibilità.

La marcatura deve comprendere i seguenti dati:

- Sigla del Costruttore
- Dimensioni (altezza in metri, diametro alla base in mm.)
- Anno di fabbricazione

In luogo della marcatura può essere impiegata una targa o piastrina in materiale metallico non ossidabile, nella stessa posizione di 3 m. circa dalla base del palo, atta a contenere le indicazioni di cui sopra.

La stessa deve essere rivettata al palo con ribattini in alluminio o acciaio inossidabile.

I fori sul palo per il fissaggio della piastrina devono essere eseguiti prima delle operazioni di zincatura, è ammesso ripassarli successivamente purché sia mantenuta la zincatura nei fori.

In corrispondenza della cima e della base del sostegno è consentito eseguire un foro (di diametro non superiore a 12 mm), per l'aggancio del palo in fase di zincatura.

I pali rastremati possono essere ricavati da tubi in acciaio saldati E.R.W. (UNI 10217 – 1:2002), l'unione tra i vari tronchi deve essere realizzata esclusivamente mediante saldatura testa a testa o d'angolo purché corrispondente ai valori di calcolo strutturale, non sono ammessi accoppiamenti tra i vari tronchi con sistemi diversi ed in particolare quelle del tipo ad "incastro" o "a telescopio".

La saldatura longitudinale dei singoli tronchi deve essere di I^a classe, mentre le saldature circolari di giunzione dei tronchi devono essere di 2^a classe; i saldatori devono essere di Classe TT (UNI 4633).

S'intende che per i pali ottenuti mediante giunzione di tronchi le prescrizioni di costruzione e di collaudo si applicano al palo completo.

Il foro passacavi deve avere dimensioni 220 x 70 ed essere posizionato (relativamente all'estremo inferiore) a 400 mm dalla base per i pali fino a 13 m ed a 1000 mm dalla base per quelli da 16,5 m.

Le finestrelle devono avere dimensioni 186 (+0, -2) x 45 (+0, -2) mm ed essere posizionate a 1.170 dall'estremo superiore del foro passacavi.

I pali rastremati con lunghezza ≤ 9 m devono essere forniti completi di 3 viti senza testa M 12x20 UNI 5929 di acciaio inox 18-8 alloggiato nelle bussole filettate. In alternativa le viti possono essere fornite a parte in sacchetti di plastica sigillati.

A lavorazione ultimata i pali rastremati devono permettere l'accoppiabilità con i rispettivi bracci ove previsti.

I sostegni a palo devono essere forniti con una protezione anticorrosiva esterna formata da guaina termorestringente in poliolefina reticolata con adesivo interno termo fusibile che garantisca la perfetta sigillatura ed eviti l'ingresso di umidità.

La protezione deve avere uno spessore minimo di 2 mm, un'altezza di 400 mm a prodotto installato e deve risultare ad una distanza dalla base di 620 mm per lunghezze fino a 13 metri.

40. Sostegni a palo in ferro zincato –tipo troncoconico

L'acciaio impiegato per la costruzione dei pali e dei bracci deve essere saldabile laminato a caldo.

Le caratteristiche devono essere le seguenti:

- i pali di lunghezza fino a 5.500 mm devono essere realizzati con acciaio del tipo S235JR "Fe360B" (semicalmato G2 o calmato G3) con riferimento alla EN10025-1/2.

Lo spessore dell'acciaio deve essere di 3 mm

- i pali da 6.800 mm a 12.800 mm di lunghezza, devono essere realizzati con acciaio del tipo S235JR "Fe360B" (semicalmato G2 o calmato G3) con riferimento alla EN10025-1/2.

Lo spessore dell'acciaio deve essere di 4 mm.

Il materiale di provenienza deve essere prodotto da azienda qualificata dall'IGQ, o equivalente, ossia da Ente od istituto accreditato ACCREDIA.

I pali devono essere ricavati da lamiera di acciaio mediante formatura a freddo e il procedimento di saldatura longitudinale impiegato potrà essere con materiale di apporto (saldatura automatica ad arco sommerso o sotto gas protettore) o con saldatura ad induzione ERW (Electric Resistance Welding).

Le procedure di saldatura devono essere conformi alle Norme UNI EN ISO 15607 e UNI EN ISO 15609-1 e devono essere eseguite secondo le raccomandazioni di cui alle Norme UNI EN 1011-1 e UNI EN 1011-2.

Sui procedimenti di saldatura si devono eseguire le prove di verifica, secondo la Norma UNI EN ISO 15614-1, specificate al punto 3.4 J della presente specifica.

I pali possono essere sottoposti ad operazioni di finitura.

Il sovrappessore della saldatura longitudinale, se presente, dovrà essere ben avviato sui lati e non superare sulla parte esterna 1 mm più un decimo dello spessore nominale del nastro o della lamiera di partenza. E' ammessa l'eliminazione di limitati difetti superficiali con l'impiego di mezzi idonei (molatura) purché dopo l'eliminazione lo spessore rientri nelle tolleranze ammesse.

I pali devono essere zincati a caldo secondo la Norma UNI EN 40 – 5 internamente ed esternamente previo decapaggio con l'eliminazione totale delle scorie dei processi di saldatura e dei residui di lavorazione.

Lo spessore del rivestimento, nelle zone A e B del palo, di cui al punto 11.1 della norma UNI EN 40-5, deve essere misurato in conformità della EN ISO 1461.

La zincatura deve essere eseguita dopo le lavorazioni meccaniche dei pali e dei bracci.

I pali devono portare la Marcatura CE (Direttiva "Prodotti da Costruzione" 89/106/CEE", recepita in Italia con il D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246 e s.m.i. e norma UNI EN 40-5 relativa ai pali in acciaio).

Inoltre i pali devono portare una marcatura identificativa (in rilievo o per punzonatura), con caratteri

d'altezza di circa 10 mm, effettuata prima della zincatura, ma in modo che quest'ultima non ne impedisca la leggibilità.

La marcatura deve comprendere i seguenti dati:

- Sigla del Fornitore
- Dimensioni (lunghezza in metri, diametro alla base in mm.)
- Anno di fabbricazione

In luogo della marcatura può essere impiegata una targa o piastrina in materiale metallico non ossidabile contenente le indicazioni di cui sopra. La stessa deve essere rivettata al palo con ribattini in alluminio o acciaio inossidabile. I fori sul palo per il fissaggio della piastrina devono essere eseguiti prima delle operazioni di zincatura: è ammesso ripassarli successivamente purché sia mantenuta la zincatura nei fori.

La marcatura, comunque sia realizzata, deve essere posizionata come di seguito indicato:

- a 2 m dalla base per i pali di altezza (L) compresa tra 3.500 mm e 4.500 mm
- a 3 m dalla base per i pali di altezza (L) compresa tra 5.500 mm e 12.800 mm

La marcatura deve in ogni caso essere allineata con la finestrella di ispezione e l'asola passacavi.

In corrispondenza della cima e della base del sostegno è consentito eseguire un foro (di diametro non superiore a 12 mm) per l'aggancio del palo in fase di zincatura ed agevolare l'immersione nelle vasche.

I sostegni a palo devono essere forniti con una protezione anticorrosiva esterna formata da guaina termorestringente in poliolefina reticolata con adesivo interno termo fusibile che garantisca la perfetta sigillatura ed eviti l'ingresso di umidità. La protezione deve avere uno spessore minimo di 2 mm, un'altezza di 400 mm a prodotto installato e deve risultare ad una distanza dalla base di 620 mm per lunghezze fino a 12 metri.

Le caratteristiche costruttive dovranno essere comunque in accordo con le norme vigenti.

41. Sostegni a braccio in ferro zincato

I bracci devono essere realizzati con acciaio del tipo S235JRH "Fe360B" (semicalmato G2 o calmato G3) con riferimento alla EN10219-1/2. Lo spessore dell'acciaio deve essere minimo di 3 mm.

Il materiale di provenienza deve essere prodotto da azienda qualificata dall'IGQ, o equivalente, ossia da Ente od istituto accreditato ACCREDIA.

I bracci e le prolunghie devono essere costruiti utilizzando tubi saldati longitudinalmente ad induzione conformi alla Norma EN 10219-1/2 e con le dimensioni indicate nella tabella III e nel disegno III, per quanto riguarda i bracci tubolari curvi e le prolunghie e nella tabella IV e nel disegno IV per quanto riguarda i bracci a squadra. Il Fornitore, a lavorazione ultimata, deve assicurare l'accoppiabilità dei bracci e delle prolunghie, con i pali.

Dovranno inoltre essere perfettamente rispondenti a tutte le prove di collaudo previste.

Le procedure di saldatura devono essere conformi alle Norme UNI EN ISO 15607 e UNI EN ISO 15609-1 e devono essere eseguite secondo le raccomandazioni di cui alle Norme UNI EN 1011-1 e UNI EN 1011-2.

I componenti non devono presentare parti taglienti o spigoli vivi, inoltre non devono esserci malformazioni del tipo disassamento di fori, strozzature ecc. tali da pregiudicare il montaggio.

I bracci e le prolunghie devono essere zincati a caldo secondo la Norma UNI EN ISO 1461 internamente ed esternamente previo decapaggio con l'eliminazione totale delle scorie dei processi di saldatura e dei residui di lavorazione. La zincatura deve essere eseguita dopo le lavorazioni meccaniche dei bracci.

Ogni esemplare di braccio e prolunga deve portare un'etichetta ove, in carattere leggibile e di dimensioni non inferiori a 10 mm, sia riportata la sigla dell'elemento e la sigla del Fornitore.

Tutti i sostegni a braccio devono essere forniti secondo le specifiche definite dall'UNIFICAZIONE ENEL a cui si rimanda per tutti i dettagli.

42. Mensole a muro

Sono formate da elementi in acciaio FE 360 UNI EN 10219-1 zincati a freddo in bagno elettrolitico secondo norme UNI ISO 2081.

La mensola deve essere composta da:

- tubo di sostegno in acciaio con attacco per il fissaggio del corpo illuminante, dotato di un'asola per l'entrata all'interno del tubo di un cavo elettrico e di un morsetto per la messa a terra;
- mensola in acciaio (piatto mm.30x10) con sporgenza di cm.73 avente un tubo di sostegno e due collari in acciaio uniti tra loro con saldatura. Il decoro consisterà in due spirali alte 28 cm e 15 cm;
- placca in lamiera di acciaio alta 45cm e larga 10cm con spessore di 0,5cm di forma rettangolare con angoli smussati e con l'estremità inferiore leggermente curvata verso la parte sporgente della mensola. Tutti gli elementi dovranno essere zincati a freddo.

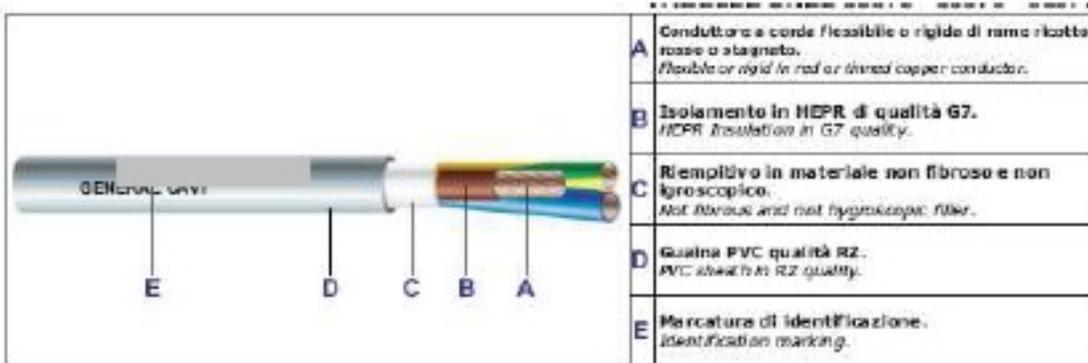
43. Cavo per linea interrata tipo FG7(O)R 0,6/1 kV

Cavi per energia e segnalazioni flessibili per posa fissa, isolati in HEPR di qualità G7, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi.

Normative di riferimento

CEI 20-13 / 20-22II / 20-35 (EN60332-1) 20-37 pt.2 (EN50267) / 20-52 TABELLE

UNEL 35375 - 35376 - 35377



Caratteristiche elettriche

Tensione Nominale U_0/U : 0,6/1kV

TENSIONE MASSIMA U_m : 1200V

TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO: +90°C

TEMPERATURA MASSIMA DI CORTO CIRCUITO: +250°C

Condizioni di impiego:

Per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati.

Per posa fissa in aria libera, in tubo o canaletta, su muratura e strutture metalliche o sospesa.

Nei luoghi nei quali, in caso d'incendio, le persone presenti siano esposte a gravi rischi per le emissioni di fumi, gas tossici e corrosivi e nelle quali si vogliono evitare danni alle strutture, alle apparecchiature e ai beni presenti o esposti; adatti anche per posa interrata diretta o indiretta.

Temperatura minima di installazione e maneggio: 0°C

Colori anime:

Unipolare: nero;

Bipolare: blu-marrone;

Tripolare: marrone-nero-grigio o G/V-blu-marrone;

Quadripolare: blu-marrone-nero-grigio (o G/V al posto del blu);

Colore guaina: Grigio

Marcatura ad inchiostro speciale: IEMMEQU - CEI 20 22II - CAT. C - anno - FG7(O)R-0,61/kV

- form x sez. - ordine lavoro interno - metratura progressiva

Dati caratteristici

FG7(O)R

sezione nominale conductor cross-section (mm ²)	diametro indicativo conduttore approx. diameter of the ptose cm (mm)	spessore medio isolante average insulation thickness (mm)	diametro esterno massimo maximum outer diameter (mm)	peso indicativo del cavo approx. weight (kg/km)	resistenza massima a 20 °C in c. c. maximum DC resistance at 20 °C (Ω/km)	portata di corrente (A) con temperatura ambiente di 20 °C permissible current rating (A) in buried duct at 20 °C				raggio minimo di curvatura minimum bending radius (mm)		
						30 °C in aria in open air at 30 °C	30 °C in tubo in aria in duct in air at 30 °C	interrato in tubo buried in duct				
								p=1 °C/mW	p=1,5 °C/mW	p=1 °C/mW	p=1,5 °C/mW	

1 conduttore / Single core - tab. CEI-UNEL 35375

1,5	1,5	0,7	6,7	51	13,3	24	20	22	21	35	32	30
2,5	1,9	0,7	7,2	65	7,98	33	28	29	27	45	39	30
4,0	2,4	0,7	7,8	80	4,95	45	37	37	35	58	51	35
6,0	3,0	0,7	8,4	105	3,20	58	48	47	44	73	64	40
10,0	4,1	0,7	9,4	150	1,91	80	66	63	59	97	85	40
16,0	5,2	0,7	10,4	200	1,21	107	88	82	77	125	110	45
25,0	6,3	0,9	12,2	300	0,780	133	117	108	100	160	141	55
35,0	7,7	0,9	13,6	390	0,554	169	144	132	121	191	169	60
50,0	9,4	1,0	15,4	540	0,386	207	175	164	150	226	199	65
70,0	10,9	1,1	17,3	740	0,272	268	222	204	184	277	244	75
95,0	12,7	1,1	19,4	940	0,206	328	269	247	217	331	292	85
120,0	14,5	1,2	21,4	1200	0,161	383	312	274	251	377	332	90
150,0	15,6	1,4	23,8	1480	0,129	444	355	324	287	420	370	100
185,0	17,8	1,6	26,0	1830	0,106	510	417	364	323	476	418	110
240,0	20,0	1,7	29,2	2340	0,0801	607	490	427	370	550	484	120
300,0	23,1	1,8	32,0	2950	0,0641	703	-	484	429	620	546	140
400,0	26,7	2,0	36,5	3850	0,0486	823	-	564	500	700	616	150

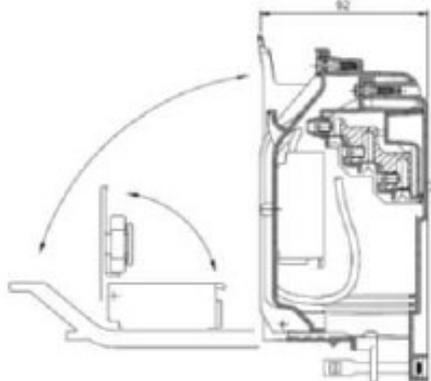
2 conduttori / 2 cores - tab. CEI-UNEL 35375

1,5	1,5	0,7	12,0	150	13,3	26	22	24	23	36	31	50
2,5	1,9	0,7	13,0	190	7,98	36	30	31	30	47	41	55
4,0	2,4	0,7	14,2	240	4,95	48	40	41	39	61	55	60
6,0	3,0	0,7	15,4	310	3,20	63	51	52	49	77	68	65
10,0	4,1	0,7	17,3	440	1,91	86	69	70	66	105	92	75
14,0	5,2	0,7	18,4	600	1,21	115	81	83	80	136	120	85
25,0	6,3	0,9	21,0	850	0,780	149	119	118	111	177	156	100
35,0	7,7	0,9	23,7	1130	0,554	185	145	143	136	212	185	110
50,0	9,4	1,0	29,3	1580	0,386	225	175	180	168	252	221	120

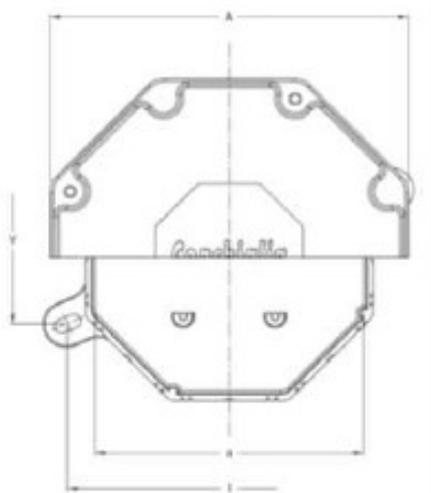
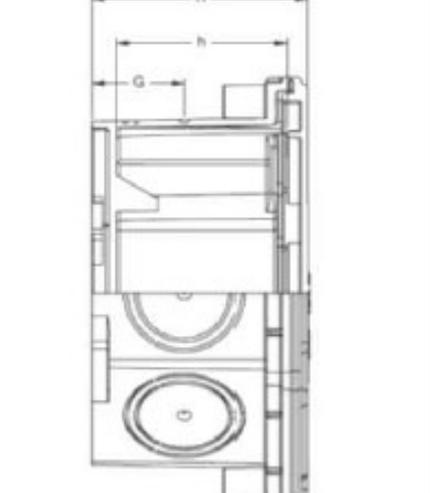
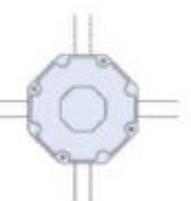
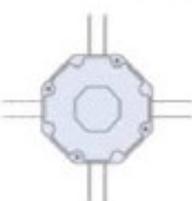
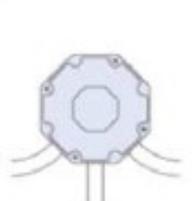
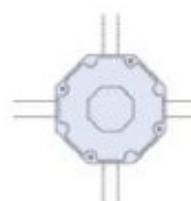
4 conduttori / 4 cores - tab. CEI-UNEL 35375

1,5	1,5	0,7	13,4	200	13,3	23	19,5	20	19	30	26	35
2,5	1,9	0,7	14,6	260	7,98	32	26,0	26	25	40	36	50
4,0	2,4	0,7	16,0	330	4,95	42	35,0	33	32	51	45	65
6,0	3,0	0,7	17,5	430	3,20	54	44,0	43	41	63	56	70
10,0	4,1	0,7	19,8	640	1,91	75	60,0	59	55	88	78	85
16,0	5,2	0,7	22,4	900	1,21	100	80,0	76	72	114	101	95
25,0	6,3	0,9	26,8	1300	0,780	127	105,0	100	93	148	130	110
35+1X25	7,7	0,9	29,2	1650	0,554	158	128,0	122	114	178	157	120
50+1X25	9,4	1,0	32,4	2200	0,386	192	154,0	152	141	211	185	140
70+1X35	10,9	1,1	37,0	3000	0,272	246	194,0	189	174	259	227	160
95+1X50	12,7	1,1	42,0	3900	0,206	298	233,0	226	206	311	274	180
120+1X70	14,5	1,2	46,9	4700	0,161	346	268,0	260	238	355	311	200
150+1X95	15,6	1,4	52,5	6300	0,129	399	300,0	299	272	394	345	200

44. Cassette di derivazione per palo

Marca - Modello (o similare)		Conchiglia - MORSETTIERA MMW e PORTELLO SMW			
Contenitore stampato in polipropilene autoestinguente V2 colore naturale. Contenitore in classe II (doppio isolamento) secondo CEI 64-8/4. Per incasso su palo diametro minimo 101 mm (rilievo all' altezza della feritoia) con feritoia 45 x 186 mm a testate semitonde.					
					
CARATTERISTICHE MORSETTIERA					
Morsettiera quadripolare a 3 vie per polo.					
Tensione nominale 450 V ; corrente max. 63 A.					
Morsetti per collegamento dorsale in ottone (UNI EN 12165).					
Capacità max. di connessione n.2 cavi (entrata/uscita) da 16 mmq					
Serraggio conduttori su dorsale mediante viti in acciaio inox AISI 304 senza testa con esagono incassato					
Barrette di connessione a sezione rettangolare					
Piastrine in acciaio inox AISI 304 per serraggio cavo derivazione.					
Capacità max. di connessione n.2 cavi da 4 mmq.					
Viti serraggio piastrine su derivazione in acciaio inox con testa cilindrica ad esagono incassato.					
Portafusibile sezionabile per fusibili a cartuccia dim. 8,5 x 31,5 – 380 V – max 10A.					
Pinze di aggancio fusibile in Ot 63 UNI 4892 EN 1652 con molla elastica.					
Base e coperchio stampati in resina poliammidica rinforzata con fibre di vetro autoestinguente VO					
Grado di protezione sul perimetro coperchio IP 43, in zona ingresso cavi IP 23B (secondo norme CEI EN 60529), IK 08 (secondo CEI EN 50102).					
CARATTERISTICHE PORTELLO					
Corpo portello eseguito in lega di alluminio GDALSI 12 UNI 5076 pressofuso.					
Portello realizzato per pali con feritoia mm. 45x186.					
Viti di serraggio staffe con testa emisferica ad impronta triangolare brevettata.					
Grado di protezione IP54 secondo CEI EN 60529 ed IPXX9 secondo NF C 20-010.					
Guarnizione di tenuta in gomma antinvecchiante a sezione rettangolare con testate semitonde.					
Staffa di serraggio antisfilamento in ottone OT63 - UNI 4892.					
Coppia massima di serraggio consigliata del portello: 4 - 4,5 Nm.					
DIMENSIONI					
DIAMETRO MINIMO PALO	DIMENSIONI FERITOIA	NUMERO DI POLI	PORTAFUSIBILI		SEZ. NOMINALE
			NUMERO	CORRENTE MAX	
101	45X186	2	1	10 A	16
101	45X186	2	2	10 A	16
101	45X186	4	1	10 A	16
101	45X186	4	2	10 A	16

45. Cassette di derivazione a muro

Marca - Modello (o similare)		Conchiglia - CASSETTA OTTAGONALE UPM					
Cassette di derivazione ottagonali utilizzata negli impianti di pubblica illuminazione per la derivazione di cavi multipolari aerei su tesatura metallica o graffatura a parete ed unipolari protetti. Predisposizione mediante foratura all'applicazione di accessori per ingresso/uscita/derivazione cavi quali: raccordi tubo/cassetta; pressacavi; passacavi conici (non a corredo) disposti n.4 ortogonalmente a 90° tra loro rispetto il perimetro della cassetta o in alternativa n.2 a 45° nella parte inferiore della cassetta.							
CARATTERISTICHE DIMENSIONALI							
							
CARATTERISTICHE							
Corpo cassetta e coperchio realizzati in materiale termoplastico poliammide PA6V0+30% f.v.							
Colore grigio RAL 7035.							
Viti coperchio antiperdenti.							
Guarnizione in gomma termoplastica resistente agli agenti atmosferici.							
Esecuzioni vuote in classe II.							
Grado di protezione IP 54 secondo CEI EN 60529, IK09 secondo CEI EN 50102.							
MODALITA' DI INSTALLAZIONE							
							
<i>Dorsale passante orizzontale con derivazione</i>		<i>Dorsale passante verticale con derivazione</i>		<i>Dorsale passante con cono e derivazione</i>		<i>Dorsale passante per punti di sezionamento</i>	
DIMENSIONI							
MODELLO	A	H	I	Y	G	a	h
UPM10	128	63	114	47	26,5	94	50
UPM16	156	67	144	59	29	130	53
UPM25	183	82	168	70	37	156	70

46. Guaina termorestringente e giunti

Marca - Modello (o similare)	Rte - GUAINA TERMORESTRINGENTE TA61			
<p>La guaina TA61 è una guaina termorestringente flessibile con adesivo interno. La superficie interna della guaina è spalmata con un adesivo termofusibile che durante il restringimento si fonde attorno all'oggetto, al fine di proteggerlo da eventuali infiltrazioni di acqua o umidità. L'elevato rapporto di restringimento rende questa guaina adatta ad essere utilizzata per la protezione di oggetti particolarmente irregolari a causa di elevate differenze dimensionali. Ideale in tutte quelle applicazioni in cui necessita un elevato grado di protezione.</p>				
 <p>Nota: Avendo a disposizione il diametro dell'oggetto da ricoprire, la lunghezza della guaina appiattita si può determinare con la formula $1,57079 \times \text{diametro}$.</p> <p>Avendo a disposizione la lunghezza della guaina, si può determinare il diametro dell'oggetto da ricoprire con la formula $0,6366 \times \text{lunghezza guaina}$.</p>	PRIMA DEL RESTRINGIMENTO		DOPO IL RESTRINGIMENTO LIBERO	
	Diametro interno in mm (Ø)	Diametro interno in mm (Ø)	Spessore della guaina in mm (e)	Confezione barre
	19.0	3.2	3.2	1 mt./1,22 mt.
	33.0	5.5	3.4	1 mt./1,22 mt.
	44.4	7.4	3.6	1 mt./1,22 mt.
	50.8	8.3	4.3	1 mt./1,22 mt.
	69.8	11.7	4.8	1 mt./1,22 mt.
	88.9	17.1	4.8	1 mt./1,22 mt.
	119.4	22.9	4.8	1 mt./1,22 mt.
235.0	40.0	4.8	1 mt./1,22 mt.	
CARATTERISTICHE TECNICHE				
• Rapporto di restringimento	6 + 1			
• Temperatura d'esercizio	-55 °C + +110 °C			
• Colore Standard	Nero			
• Confezione	In barre			
• Temperatura minima di restringimento	> +120 °C			
• Shock termico (4 ore a 250 °C)	Nessun danno			
• Allungamento a rottura dopo la prova di invecchiamento al calore (168 ore a 150 °C)	300%	SECONDO NORMATIVA ASTM D 2671 150 °C - 168 ore		
• Resistenza a trazione	> 12 MPA	SECONDO NORMATIVA ASTM D 2671 150 °C - 168 ore		
• Allungamento alla rottura	400%	SECONDO NORMATIVA ASTM D 2671		
• Resistenza a trazione	≈ 14 MPA	SECONDO NORMATIVA ASTM D 2671		
• Variazione longitudinale	0 + - 10%	SECONDO NORMATIVA UL 224		
• Assorbimento d'acqua	≈ 0,15%	SECONDO NORMATIVA ISO 62 23 °C - 14 giorni		
• Resistenza all'abrasione	4 N/cm	SECONDO NORMATIVA IEC 243		
• Resistenza a fughi e decomposizione	Superata	SECONDO NORMATIVA ISO 846		
• Resistività di volume	10 ¹¹ ohm.cm	SECONDO NORMATIVA IEC 93		
• Rigidità dielettrica	≈ 10 kV/mm	SECONDO NORMATIVA IEC 243		
• Informazioni sulla messa in opera	Vedere il capitolo "Scelta delle guaine termorestringenti ed informazioni sulla messa in opera"			

47. Sistema di telecontrollo

E' previsto sistema di telecontrollo atto al comando e controllo degli impianti oggetto dell'appalto, con servizi minimi come di seguito descritti.

Il sistema di telecontrollo degli impianti di pubblica illuminazione dovrà essere costituito da dispositivi ad alta tecnologia che consentano la regia da remoto, ovvero la diagnosi dei guasti ed il comando ON/OFF e di riduzione di flusso dei singoli punti luce.

In particolare dovrà consentire in modo personalizzato, secondo le esigenze del singolo gestore, la telediagnosi, il telecontrollo e la telegestione, da uno o più PC remoti, di tutti i componenti che costituiscono l'insieme di un qualsiasi impianto d'illuminazione pubblica già esistente o di nuova realizzazione.

Il sistema dovrà realizzare una piattaforma abilitante per l'erogazione di servizi a valore aggiunto che utilizzino la tecnologia di comunicazione mista wi-fi e fibra ottica per la connessione dati.

Il sistema dovrà essere composto da piccoli dispositivi hardware più un software di gestione e comunicazione.

48. Architettura del sistema di telecontrollo

Le parti che compongono il sistema dovranno essere le seguenti:

- 1) Dispositivo di controllo/comando lampada: è un dispositivo elettronico da installare in serie dopo il fusibile di protezione della lampada.

Serve a:

- diagnosticare il malfunzionamento della lampada e dialogare con il dispositivo di controllo/comando armadio, sulla linea di alimentazione della lampada;
- ricevere istruzioni dal dispositivo di controllo/comando armadio per comandare l'accensione o lo spegnimento della lampada, ridurre o regolare il flusso luminoso della lampada stessa;

- 2) Dispositivo di controllo/comando armadio: è un insieme di piccoli dispositivi da collocare sul quadro di potenza e distribuzione che alimenta le linee d'illuminazione.

Serve a:

- dialogare utilizzando una connettività in fibra, con i dispositivi di controllo/comando lampada collocati sulle lampade alimentate dalla linea stessa; ricevere tutte le informazioni relative alle cause di difetto di funzionamento e trasferirle ad un supervisore remoto per la gestione dei dati raccolti;
- ricevere istruzioni dal supervisore remoto e trasferirle, dialogando via wi-fi con tutti i dispositivi di controllo/comando lampada per comandare l'orario d'accensione/ spegnimento o il funzionamento a potenza ridotta di ogni singola lampada;
- eseguire tutti i controlli a livello di quadro elettrico e di linee d'alimentazione comunicando eventuali anomalie al supervisore per la gestione dei dati o, in casi di particolare gravità, direttamente al personale incaricato di intervenire, mediante messaggio;
- effettuare la telelettura e la misura di tutti i parametri elettrici relativi al quadro;
- visualizzare tutti gli eventi di malfunzionamento occorsi sugli impianti, in modo dettagliato per ogni singolo quadro di distribuzione, linea di partenza, lampada, accessorio, evidenziandone la causa;
- programmare manualmente o automaticamente l'accensione / spegnimento / riduzione di tutte le lampade associate al singolo quadro;
- programmare manualmente o automaticamente l'accensione / spegnimento / riduzione delle singole lampade in modo differenziato secondo le esigenze del gestore.

- 3) Unità di supervisione: è il software di gestione operante per la condivisione in rete del data base eventi e del software applicativo per l'amministrazione e la regia degli impianti d'illuminazione. Il software applicativo, modulare e personalizzabile permette tra l'altro di:

- visualizzare tutti gli eventi di malfunzionamento occorsi sugli impianti, in modo dettagliato per ogni singolo quadro di distribuzione, linea di partenza, lampada, accessorio, evidenziandone la causa;
- programmare manualmente o automaticamente l'accensione / spegnimento / riduzione di tutte le lampade associate al singolo quadro;
- programmare manualmente o automaticamente l'accensione / spegnimento / riduzione delle singole lampade in modo differenziato secondo le esigenze del gestore.

49. Requisiti del sistema di telecontrollo

Telediagnosi e telegestione fino al punto luce.

Il controllo del funzionamento della singola lampada rappresenta una funzione essenziale per il telecontrollo, che dovrà essere in grado di rilevare e segnalare le seguenti condizioni di funzionamento:

- Lampada accesa
- Lampada spenta da comando
- Lampada funzionante a piena potenza
- Lampada funzionante a potenza ridotta in seguito a comando
- Lampada interrotta
- Lampada in corto circuito
- Fusibile guasto
- Assenza corrente (circuito lampada non collegato)

Il modulo di controllo/comando lampada dovrà essere compatibile con qualsiasi lampada (tipo, potenza e marca) esistente sul mercato.

50. Tecnologia WI-FI

L'applicazione della comunicazione tramite tecnologia wi-fi elimina la necessità di cablaggi aggiuntivi e comunque presenta la flessibilità di attuare comandi in modo dinamico, in zone diverse e in orari diversi (modificabili in ogni momento a seconda delle necessità) per la parzializzazione degli impianti (spegnimento selettivo di singoli punti luminosi) e/o la riduzione del flusso luminoso dei medesimi.

La parzializzazione degli impianti e/o la riduzione del flusso luminoso rispondono all'esigenza di razionalizzare la risorsa energetica in quegli orari e/o periodi in cui l'afflusso di persone e veicoli è ridotto creando benefici economici ed ambientali.

Più precisamente la tecnica di trasmissione wi-fi consente di:

- ricevere da ciascun punto luminoso le informazioni sulle proprie condizioni di stato (acceso/spento/riduzione) e/o di malfunzionamento, senza ricorrere a nuovi cablaggi aggiuntivi;
- inviare a ciascun punto luminoso istruzioni per comandi di accensione/spegnimento;
- inviare a ciascun punto luminoso istruzioni per comandi di funzionamento a piena potenza/potenza ridotta/spento;
- inviare a ciascun punto luminoso istruzioni per la regolazione graduale (dimmeraggio) del flusso luminoso;

Ulteriori specifiche tecniche delle principali apparecchiature e componenti che saranno impiegati nella realizzazione delle opere di riqualificazione energetica e tecnologica del lotto 2 degli impianti di Illuminazione Pubblica del Comune di Terni, sono precisate nelle relazioni allegate.

Terni, 23/03/2020

Il Progettista