



COMUNE DI PARMA
SETTORE OPERE PUBBLICHE



Responsabile Unico del Progetto

Ing. Matteo Mochi

Parma Infrastrutture S.p.A.

Progettista delle opere architettoniche

Arch. Davide Marazzi

Collaboratori al progetto

Arch. Maria Belen Aguirre Vaca

Arch. Giorgia Negri

Marazzi Architetti

Progettista delle strutture

Ing. Francesco Picarelli

Progettista impianti elettrici

Ing. Marco Sampietri

COSTEL Progettazioni

Coord. della sicurezza in fase di progettazione

Geom. Federico Comelli

PROGETTO ESECUTIVO

INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PIAZZALE CARLO ALBERTO DALLA CHIESA E ZONE LIMITROFE

(CUP I97H23001480004 - CUI L00162210348202400013)

Titolo elaborato:

**SDP - RELAZIONE TECNICA
DESCRITTIVA**

Codice elaborato:

228_PE_LOT1_PRI_IEL_SDP_101_0

Rev.	00	EMISSIONE
Data		15/05/2026
Formato		A4
Scala		-
File		228_PE_LOT1_PRI_IEL_SDP_101_0.docx

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	2
2	ONERI ED OBBLIGHI DELL'APPALTATORE.....	2
3	NORME DI RIFERIMENTO	6
4	IDENTIFICAZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE	10
5	CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI.....	10
5.1	Generalità	10
5.2	Caduta massima di tensione e portata massima di corrente	10
5.3	Sezioni minime dei conduttori	11
5.4	Tipo ed isolamento dei conduttori	12
5.5	Colori distintivi dei conduttori.....	12
5.6	Condutture portacavi	13
5.7	Cassette di derivazione	13
5.8	Siglatura conduttori, morsetti e canale portacavi	14
5.9	Quadri elettrici	14
5.10	Protezione contro i contatti diretti ed indiretti	14
5.11	Protezione contro i sovraccarichi e cortocircuito	15
5.12	Sistema di terra	16
5.13	Protezione contro i fulmini	16
6	DESCRIZIONE DELLE OPERE	17
6.1	Generalità	17
6.2	Punto consegna energia	17
6.3	Quadri elettrici e linea di alimentazione.....	17
6.4	Condutture distribuzione impianto di illuminazione	18
6.5	Apparecchi illuminanti e sistema di gestione dell'illuminazione	18
6.6	Torrette portaprese incassate	19
6.7	Impianto di terra e protezione contro le scariche atmosferiche.....	19
6.8	Illuminazione scale	20
6.9	Illuminazione strada d'accesso lato ovest.....	20
6.10	Illuminazione totem piazzale	20
6.11	Noleggi.....	21
6.12	Smantellamenti	21
	NOTA: facciata palazzo della stazione.....	21

1 INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica ha lo scopo di illustrare le specifiche, le tipologie e le dotazioni degli impianti elettrici a servizio dell'**IMPIANTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA** riguardo alla parte in **ristrutturazione** del **PIAZZALE CARLO ALBERTO DALLA CHIESA - PARMA**.

Fanno inoltre parte del progetto:

- Smontaggio apparecchiature elettriche illuminanti esistenti
- Modifica secondo necessità e integrazione delle polifore esistenti per la connessione delle nuove apparecchiature
- Modifica parziale del quadro elettrico esistente a servizio del piazzale
- Illuminazione delle due rampe di scale
- Illuminazione dei totem previsti nel piazzale fronte stazione
- Proposta a seguire dell'illuminazione della facciata della stazione FS

Tipo di impianto: Elettrico a partire dal punto di consegna dell'ente distributore

Destinazione d'uso: **ILLUMINAZIONE ESTERNA**

Tipo d'intervento: Rifacimento/adeguamento impianto esistente

Il progetto è redatto da professionista iscritto ad albo professionale nell'ambito delle proprie competenze.

I lavori devono essere affidati ad impresa installatrice abilitata secondo DM 37-08.

La documentazione generale di progetto è quella riassunta nell'elenco elaborati parte integrante del progetto.

Dichiarazione di conformità:

A lavori ultimati, l'impresa installatrice avrà l'obbligo di rilasciare al committente la dichiarazione di conformità dell'impianto, che sarà stato realizzato e modificato, a regola d'arte secondo le norme in vigore e utilizzando componenti costruiti anch'essi secondo la regola dell'arte.

2 ONERI ED OBBLIGHI DELL'APPALTATORE

LE SEGUENTI PRESCRIZIONI SONO DA INTENDERSI INTEGRATIVE E NON SOSTITUTIVE DI QUELLE EVENTUALMENTE CONTENUTE NEL CAPITOLATO GENERALE D'APPALTO.

- La ditta offerente dovrà prendere visione, direttamente in cantiere, delle opere da realizzare, verificando la consistenza delle opere (lunghezze e quantità) e le tipologie di posa.
- Si intendono compreso nel prezzo della fornitura l'installazione di tutte quelle apparecchiature che, anche se non espressamente menzionate, saranno necessarie al funzionamento dell'impianto elettrico. Nei quadri devono essere installati tutti i dispositivi necessari al

funzionamento; in particolare sono da prevedere, anche se non espressamente indicati negli schemi elettrici dei quadri:

- contatti ausiliari;
- bobine di comando;
- ecc.

- Tutti i lavori dovranno essere eseguiti in accordo con il progetto e la Direzione Lavori.
- Tutte le voci costituenti il presente computo sono da intendersi come "fornitura e posa in opera", salvo diverse indicazioni come solo "fornitura di...", sola "posa in opera di...".
- Nella formulazione dei prezzi d'offerta devono essere compresi ed a carico della Ditta offerente, le seguenti spese, oneri ed obblighi:
 - Le spese inerenti all'aggiudicazione dei lavori, stipulazione del contratto, eventuale tassa di registrazione del contratto, spese relative alle copie ed atti che occorressero sino al collaudo, spese per i bolli dei libretti e documenti relativi alla contabilità dei lavori.
 - L'obbligo di assumere da parte del rappresentante legale della ditta Appaltatrice, o far assumere da un Tecnico (Ingegnere o Perito Industriale per l'elettrotecnica, iscritto all'Albo Professionale) la direzione delle opere elettriche, segnalando all'Appaltante il nominativo di tale responsabile tecnico e, in caso di sua indisponibilità, della persona destinata a coadiuvarlo e sostituirlo.
 - Le polizze assicurative richieste nel contratto di Appalto o da Leggi vigenti.
 - L'organizzazione dell'esecuzione degli impianti, l'impiego dei mezzi d'opera, l'attuazione delle opere provvisorie, le scale, i ponti, la dotazione delle attrezzature e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni e controlli, ivi compreso, quanto occorrente per le normali prove di collaudo.
 - Il trasporto al cantiere dei materiali e delle attrezzature, nonché il loro collocamento e immagazzinaggio nel locale e ciò destinato dall'Appaltante; con obbligo tuttavia di spostare altrove il materiale immagazzinato se ciò si rendesse necessario in relazione alle esigenze di cantiere.
 - L'adozione e l'osservanza dei provvedimenti previsti o disposti dalle leggi e dai regolamenti vigenti al fine di evitare danni alle cose o infortuni alle persone.
 - La direzione, sorveglianza e disciplina delle maestranze dipendenti, che devono essere assicurate nella quantità richiesta dall'entità del lavoro e dal termine di consegna convenuto con la Committente.
 - L'obbligo di adeguare i propri tempi e mezzi d'intervento al programma di coordinamento dei lavori con le altre Ditte.
 - La regolare esecuzione di tutti i lavori in conformità al progetto ed ai particolari esecutivi, richiedendo al Direttore dei Lavori e al personale di controllo tempestive disposizioni per le particolarità che eventualmente non risultassero dai disegni, dal capitolato e dalla descrizione delle opere, e comunque in modo che gli impianti eseguiti risultino a tutti gli effetti collaudabili.

- La fornitura e la posa in opera di tutti quegli accessori che, anche se non menzionati, fossero necessari per dare l'opera funzionante e perfettamente collaudabile.
- La tenuta a disposizione della Committente dei disegni degli schemi e delle altre documentazione per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione ad estranei e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni ed i modelli avuti in consegna dalla Committente, Direttore dei Lavori o Personale di controllo.
- La tenuta delle scritture di cantiere, la redazione della contabilità e la stesura degli stati d'avanzamento, in collaborazione col Direttore dei Lavori o col personale di controllo.
- L'obbligo di fornire alla Committente copia di tutti quei documenti, domande, ecc., che dovranno essere inoltrati a superiori autorità o ad altri Enti tramite la Committente e attraverso la Direzione Lavori.
- La Sottoscrizione, da parte del titolare e/o rappresentante legale della Ditta Appaltatrice, della Dichiarazione di Conformità (D. M. del 26 marzo 2008, n. 37) alle norme vigenti, di quanto eseguito, da presentare alle competenti autorità.
- L'obbligo di fornire alla Committente appaltante - entro 30 giorni dalla data di ultimazione dei lavori 5 (cinque) copie del progetto con le varianti eventualmente effettuate nel corso dei lavori, completate dagli inerenti schemi elettrici (schemi "COME COSTRUITO"). Una copia dovrà essere in file su CD in formato DWG con Autocad.
- **Oltre alla documentazione di progetto dovranno essere forniti i manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature catalogati e fascicolati. Dovrà inoltre essere previsto un programma di manutenzione.**
- La fornitura e la messa in opera, in ottemperanza a quanto disposto dall'articolo 12 comma 1 del D. M. del 26 marzo 2008, n. 37 pubblicato sulla G.U. N°61 del 12.3.2008, di un CARTELLO da esporre all'esterno dell'edificio riportante i dati riguardanti l'appalto.
- Tutte le opere provvisorie e/o di protezione necessarie a garantire la sicurezza nel corso dei lavori.
- Mantenere in buono stato di servizio i mezzi d'opera, ed i ponteggi di servizio occorrenti per i lavori.
- Il deperimento (anche nel caso di danni e rotture dovuti a qualsiasi causa, ivi comprese quelle accidentali e la colpa di terzi), lo smarrimento ed il furto di materiali, di attrezzi, di mezzi d'opera, di attrezzature e di tutto quanto presente in cantiere.
- Il ricovero e la custodia dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera, adoperando le protezioni e/o gli sbarramenti per impedirne l'uso, specialmente quando non sono presidiati, e comunque rispettando tutte le norme di sicurezza ed antincendio in vigore.
- La pulizia del cantiere, durante il corso dei lavori, compreso la raccolta, il carico, il trasporto e lo scarico degli sfridi di lavorazione, dei materiali di supero od inutilizzabili, dei rifiuti e dei detriti in discariche autorizzate allo smaltimento.

- La pulizia del cantiere, alla fine dei lavori, compreso la raccolta, il carico, il trasporto e lo scarico degli sfridi di lavorazione, dei materiali di supero od inutilizzabili, dei rifiuti e dei detriti in discariche autorizzate allo smaltimento.
- Il recupero e lo smaltimento nel rigoroso rispetto delle normative vigenti, dei materiali residuati e/o recuperati dal cantiere che possono classificarsi come rifiuti speciali, rifiuti speciali assimilabili agli urbani nonché quelli tossici e/o nocivi.
- Lo sgombero del cantiere a lavori ultimati ed il successivo ripristino delle aree di lavoro e di cantiere.
- Le prove sui materiali che la Committente ordini, in ogni tempo e sempre da eseguirsi presso Istituti da essa indicati, sui materiali impiegati negli impianti. Dei campioni può essere ordinata la conservazione munendoli di suggelli a firma della Direzione Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più idonei per garantire l'autenticità.
- La regolazione, la taratura e la programmazione di tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche di protezione e comando degli impianti elettrici per renderli perfettamente funzionanti.
- L'esecuzione delle prove elettriche e delle "VERIFICHE INIZIALI" previste dalle norme CEI prima della messa in funzione degli impianti elettrici.
- Le operazioni di collaudo sia in corso d'opera che finali (compresi i relativi oneri per la mano d'opera, per i mezzi e per i materiali occorrenti, con la sola esclusione delle competenze dei collaudatori).
- La manutenzione delle opere fino al collaudo definitivo; durante tale periodo la manutenzione deve essere eseguita tempestivamente e con ogni cautela e l'Appaltatore deve provvedere, di volta in volta, alle riparazioni e sostituzioni necessarie, senza che occorran particolari inviti da parte della Committente.
- La consulenza e assistenza necessaria per addestrare i responsabili del servizio di gestione e di manutenzione della Committente.
- La responsabilità ed il rispetto in merito a quanto al D.Lgs. del 9 aprile 2008 n. 81; la Ditta Appaltatrice dovrà dichiarare di aver visionato i luoghi nei quali essa dovrà operare e di essere a perfetta conoscenza degli adempimenti, dei divieti e dei rischi connessi alle attività che dovranno essere svolte negli stessi. In particolare la Ditta appaltatrice dovrà dare atto all'Appaltante di avere ricevuto dettagliate ed esaurienti informazioni relative alle vie d'emergenza, agli impianti elettrici, agli impianti termici, alle attrezzature macchine ed impianti esistenti, al rischio rumore ed al pericolo d'incendio, che si impegnerà a diramare al proprio personale.

Sarà pertanto cura dell'Appaltatore segnalare tempestivamente al responsabile d'azienda ed al proprio personale anomale situazioni a rischio che si potrebbero ravvisare per una corretta conduzione dagli impianti oggetto del presente contratto. In tale ipotesi l'Appaltatore si assumerà espressamente l'obbligo di adoperarsi, nei limiti delle specifiche competenze e dei mezzi a disposizione, per la prevenzione dei rischi e la riduzione al minimo dei danni. Ogni

operazione che la stessa porrà in atto nell'esecuzione dei lavori (salvo specifiche segnalazioni scritte come sopra richiamato) sarà dalla stessa eseguito in assoluta e perfetta autonomia, esonerando pertanto il Committente ed il personale da essa proposto per la Direzione Lavori da ogni responsabilità. L'Appaltatore si impegnerà ad operare senza alterare in alcun modo le caratteristiche ed i livelli di sicurezza e di protezione dei luoghi di lavoro nonché delle macchine, attrezzature ed impianti sopracitati.

3 NORME DI RIFERIMENTO

Tutti i materiali e le lavorazioni dovranno essere conformi alle specifiche, agli standard ed ai disegni allegati, nonché alla Normativa Italiana vigente in materia. In particolare, in osservanza a quanto previsto dalla Legge 1° marzo 1968 - N° 186, pubblicata sulla G.U. N° 77 del 23 Marzo 1968, tutti gli impianti elettrici in oggetto, saranno realizzati in perfetto accordo con la Legge sopra citata.

A titolo esemplificativo, **ma non esaustivo**, si riporta un elenco delle principali norme attualmente in vigore:

- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- CEI 0-10: Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 3-14÷28 Segni grafici per schemi ed apparecchiature
- CEI 8-9: Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 11-46: Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi Progettazione, costruzione, gestione e utilizzo Criteri generali e di sicurezza
- CEI 17-113: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
- CEI 17-114: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
- CEI 17-116: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
- CEI 17-117: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)
- CEI-UNEL 35016 Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011)
- CEI-UNEL 35024 Portata di corrente in regime permanente dei cavi.
- CEI UNEL 35310 Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale Uo/U 450/750V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1

- CEI UNEL 35312 Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi con conduttori flessibili per posa fissa - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1
- CEI UNEL 35314 Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi con conduttori flessibili per posa fissa - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1
- CEI UNEL 35316 Cavi per comando e segnalamento isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari flessibili per posa fissa - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1
- CEI UNEL 35318 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
- CEI UNEL 35320 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
- CEI UNEL 35322 Cavi per comando e segnalamento isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
- CEI UNEL 35324 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
- CEI UNEL 35326 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
- CEI UNEL 35328 Cavi per comando e segnalamento in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari con conduttori flessibili per

- posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale U_0/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
- CEI UNEL 35716 Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale U_0/U 450/750V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
 - CEI UNEL 35718 Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi - Tensione nominale U_0/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
 - CEI EN 50575 Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio
 - CEI EN 50575/A1 Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio
 - CEI 20-38: Cavi isolati in gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di gas tossici;
 - CEI 20-45: Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica;
 - CEI 23-49: Involucri per apparecchi per installazione elettriche fisse per usi domestici e similari;
 - CEI 23-51: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
 - CEI 23-58;V1: Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali
 - CEI 23-76: Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi - Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini
 - CEI 23-80: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali
 - CEI 23-81: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
 - CEI 23-82: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori
 - CEI 23-83: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
 - CEI 23-93;V1: Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-1: Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto
 - CEI 23-108: Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-4: Prescrizioni particolari per colonne e torrette
 - CEI 23-116: Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 24: Prescrizioni particolari - Sistemi di tubi interrati
 - CEI 33-8: Condensatori statici di rifasamento di tipo non autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000V Parte 1: Generalità - Prestazioni, prove e valori nominali - Prescrizioni di sicurezza Guida per l'installazione e l'esercizio
 - CEI 34-21: Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove
 - CEI 64-8: **Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.**
 - CEI 64-12: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

- CEI 64-19: **Guida agli impianti di illuminazione esterna**
- CEI 70-1: Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- CEI 79-3: Sistemi di allarme Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione
- CEI 79-89: Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza Parte 4: Linee guida di applicazione
- CEI 81-10/1: (CEI EN 62305-1): Protezione contro i fulmini Parte 1: Principi generali
- CEI 81-10/2: (CEI EN 62305-2): Protezione contro i fulmini Parte 2: Valutazione del rischio
- CEI 81-10/3: (CEI EN 62305-3): Protezione contro i fulmini Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI 81-10/4: (CEI EN 62305-3): Protezione contro i fulmini Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
- CEI 99-5 : Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 103-1: Impianti telefonici interni;
- CEI EN 50174-1: Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio strutturato Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità
- CEI EN 50173-1: Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 50173-2/A1: Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 2: Locali per ufficio
- UNI 10819:1999: Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
- UNI 11095: Luce e illuminazione - Illuminazione delle gallerie stradali
- UNI 11248:2016: Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche
- UNI EN 12464-1: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni
- UNI EN 12464-2 Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno
- UNI EN 13201:2016 Illuminazione stradale:
 - Parte 2: Requisiti prestazionali;
 - Parte 3: Calcolo delle prestazioni;
 - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
 - Parte 5: Indicatori delle prestazioni energetiche.

Oltre ad essere rispondenti alle norme CEI, UNI, ecc., gli impianti elettrici, saranno eseguiti secondo quanto previsto dalle seguenti leggi, decreti e circolari ministeriali:

- Legge 1 marzo 1968, n.186: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”;
- Decreto Ministeriale del 26 marzo 2008, n. 37 (Riordino delle normative in materia di attività di installazione impianti);
- D.Lgs. del 9 aprile 2008 n. 81 (Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro).
- DM 3 agosto 2015: Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.
- DPR 22 ottobre 2001, n.462: Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”

- D.Lgs. 1 agosto 2016, n.159: Attuazione della direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) e che abroga la direttiva 2004/40/CE.
- Circ.ML 16 luglio 2013: Segnaletica di sicurezza - D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., Allegato XXV - Prescrizioni generali. Uso e rispondenza dei pittogrammi con la norma UNI EN ISO 7010:2012 – Chiarimenti

4 IDENTIFICAZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

- SISTEMA D'ALIMENTAZIONE ELETTRICA

L'impianto elettrico di progetto sarà distribuito dai punti di connessione (PdC; CEI 0-21) posti nei quadri elettrici di Via Paolo Borsellino e via Giovanni Falcone.

Il punto di connessione individua il confine fisico tra la rete del Distributore e l'impianto dell'utente passivo (utilizza la rete soltanto per prelevare energia), ovvero il punto che delimita le rispettive competenze. La distribuzione è in trifase con neutro.

5 CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

5.1 Generalità

L'impianto elettrico è tutt'ora alimentato dall'Ente distributore in bassa tensione in due punti distinti.

In ogni caso il sistema elettrico è "TT", con un punto collegato direttamente a terra e le masse dell'impianto collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema d'alimentazione.

Le caratteristiche dell'alimentazione elettrica a bassa tensione sono le seguenti:

- 3 fasi + neutro
- tensione concatenata (fase-fase)= 400 V
- tensione stellata (fase-neutro)= 230 V
- frequenza = 50 Hz
- fattore di potenza $\geq 0,9$
- corrente di cortocircuito trifase = 10kA poiché inferiore a 30KW contrattuali ($\cos\phi_{cc} = 0,3$)

5.2 Caduta massima di tensione e portata massima di corrente

La caduta massima di tensione per ogni circuito, quando è inserito il carico nominale, non deve essere superiore al 4% della tensione a vuoto per tutti i circuiti. Comunque la densità di corrente

nei vari conduttori non deve essere mai superiore a quanto ottenuto dall'applicazione della norma I.E.C. 364-5-523.

Per gli impianti di illuminazione situati all'esterno, si applica la caduta di tensione al 5% della tensione nominale dell'impianto come indicato all'art.714.525 della norma CEI 64-8.

5.3 Sezioni minime dei conduttori

Il dimensionamento dei conduttori attivi è effettuato in modo da soddisfare le esigenze di portata e resistenza ai corto circuiti ed i limiti ammessi per caduta di tensione; le sezioni minime non sono comunque inferiori a quelle di seguito specificate:

Conduttori attivi (escluso il neutro)

- 1,5 mm² per i circuiti d'illuminazione;
- 2,5 mm² per i circuiti prese da 10A;
- 4 mm² per i circuiti prese da 16A;
- 1,5 mm² per i circuiti di comando e segnalazione.

Conduttori di neutro

L'eventuale conduttore di neutro ha la stessa sezione dei conduttori di fase nei seguenti casi:

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti polifase (e nei circuiti monofase a tre fili) quando la sezione dei conduttori fase è inferiore od uguale a 16 mm² se in rame.
- nei circuiti polifase i cui conduttori di fase hanno una sezione superiore a 16 mm² (rame) il conduttore di neutro ha una sezione inferiore a quella dei circuiti di fase se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:
- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevedano possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non è superiore alla portata massima ammissibile nel conduttore stesso;
- la sezione del conduttore di neutro è almeno uguale a 16 mm² se in rame.

In ogni caso il conduttore di neutro è protetto contro le sovracorrenti.

Conduttori di protezione

Il dimensionamento del conduttore di protezione è effettuato applicando la seguente formula:

$$S_p = \sqrt{t \times I / K}$$

dove:

S_p = sezione del conduttore di protezione (mm²);

I = valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto d'impedenza trascurabile (A);

t = tempo d'intervento del dispositivo di protezione (s);

K = fattore variabile in base al tipo di conduttore e d'isolante.

In alternativa a quanto sopra il conduttore di protezione è dimensionato in base alla tabella 54F delle norme C.E.I. 64-8 (fasc. 1920).

5.4 Tipo ed isolamento dei conduttori

I tipi dei conduttori da impiegare negli impianti dovranno essere conformi e certificati secondo CPR UE305/11 come da tabella sottostante.

LIVELLO RISCHIO EUROCLASSE CPR CEI-UNEL 35016	LUOGHI DI IMPIEGO CEI 64-8	NUOVI CAVI CPR	Cavi non CPR non più conformi dopo entrata in vigore variante CEI 64-8
ALTO B2ca - s1a, d1, a1	Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee. Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m.	FG180M18 - 0,6/1 kV FG180M16 - 0,6/1 kV	FG100M2 - 0,6/1 kV FG100M1 - 0,6/1 kV
MEDIO Cca - s1b, d1, a1	Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio. Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato. Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico-alberghiere, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie, con oltre 25 posti-letto; strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone. Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; asili nido con oltre 30 persone presenti. Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici. Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti; biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre. Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24 m.	FG160M16 - 0,6/1 kV FG17 - 450/750 V H07Z1-K type 2 - 450/750 V	FG70M1 - 0,6/1 kV N07G9-K H07Z1-K type 2 - 450/750 V Non marcato Eca(CE)
BASSO (posa a fascio) Cca - s3, d1, a3	Altre attività: edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sala d'attesa, bar, ristorante, studio medico.	FG160R16 - 0,6/1 kV FS17 - 450/750 V	FG70R - 0,6/1 kV N07V-K
BASSO (posa singola) Eca	Altre attività: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose.	H07RN-F H07V-K	ARMONIZZATI Non marcati Eca(CE)

5.5 Colori distintivi dei conduttori

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste nelle vigenti tabelle d'unificazione CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e di terra devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore BLU CHIARO e con il bicolore GIALLO-VERDE. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai seguenti colori:

- Fase L1 NERO
- Fase L2 MARRONE
- Fase L3 GRIGIO

Gli impianti di classe 0 ed i circuiti di comando e segnalazione a 24V avranno i conduttori contraddistinti da colori diversi da quelli sopraelencati in modo da renderli facilmente identificabili e distinguibili da conduttori d'impianti di classe diversa. Nel caso di cavi o conduttori aventi rivestimento isolante di un'unica colorazione saranno contrassegnate le fasi, il neutro e il conduttore di terra con opportuni segnafile colorati.

5.6 Conduitture portacavi

Le conduttore portacavi da impiegare saranno esclusivamente quelle indicate sui disegni di progetto e sul computo metrico e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Tubo ed accessori rigidi in rame, installazione per posa in vista;
- tubo ed accessori pieghevoli in PVC autoestinguente e corrugati longitudinalmente, norme CEI-EN 50086-2-2 (CEI 23-55) e marchio IMQ, installazione per posa nel sottopavimento o inserito in apposite scanalature ricavate nei muri, colore nero, grigio, verde, azzurro e viola (N.B. Il tubo annegato nel calcestruzzo, nell'edilizia prefabbricata, è autorinveniente ed autoestinguente);
- tubo flessibile spiralato ed accessori in PVC autoestinguente, norme CEI-EN 50086-2-3 (CEI 23-56) e marchio IMQ, installazione per posa in vista e per posa sottopavimento o inserito in apposite scanalature ricavate nei muri, colore grigio RAL 7035;
- cavidotto corrugato a doppia parete ed accessori in polietilene alta densità, norme CEI-EN 50086-2-4 (CEI 23-46) e marchio IMQ, installazione per posa interrata in scavo predisposto.

I tubi protettivi ed i canali portacavi devono avere grado di riempimento tale da facilitare le operazioni d'infilaggio ed eventuale sfilaggio dei conduttori. In particolare, il diametro interno delle canalizzazioni deve essere pari almeno a 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che esse sono destinate a contenere.

Comunque le tubazioni devono avere un diametro interno minimo di 13 mm.

I tubi protettivi devono essere posati in modo da consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico d'eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere realizzate con gli appositi raccordi o scatole.

Tutti i tubi devono essere di serie, corredati di scatole di derivazione in quantità tale da rendere agevoli le operazioni d'infilaggio e sfilaggio dei conduttori. I pezzi speciali delle canale portacavi (curve, derivazioni, separatori, mensole, ecc.) di serie e costruite in fabbrica. Per il fissaggio delle canale alle proprie mensole di sostegno non devono essere utilizzati viti o rivetti metallici.

5.7 Cassette di derivazione

Le scatole di derivazione saranno in termoindurente con coperchio cieco IP66/67 e raccordi di fissaggio stagno IP66/IP67,

Il coperchio sarà fissato con viti e sarà apribile solo con attrezzo. Non saranno utilizzati coperchi montati a pressione. Tutte le derivazioni saranno eseguite in dette scatole facendo uso di morsetti isolati che eviteranno il danneggiamento dei conduttori all'atto del serraggio. In caso contrario i conduttori saranno provvisti di puntali a pressione. Non saranno eseguiti derivazioni e/o giunzioni tramite semplice attorcigliamento e nastratura o con morsetti MAMMUT. Il posizionamento delle scatole di derivazione sarà particolarmente curato in modo da non danneggiare l'estetica degli ambienti. In tutte le scatole di derivazione da parete e da esterno, l'interconnessione scatola-tubo

o scatola-guaina, sarà sempre realizzata con raccordo pressatubo o pressacavo in materiale isolante autoestinguente.

5.8 Siglatura conduttori, morsetti e canale portacavi

In ogni cassetta di derivazione, i conduttori devono essere identificati con appositi segnafile recanti la siglatura della linea d'appartenenza così come identificata negli schemi. Le morsettiere nelle cassette di derivazione e sui quadri devono essere opportunamente siglate. Le canalizzazioni portacavi devono essere identificabili tramite apposite targhette (ENERGIA - TELEFONO - SICUREZZA) applicate sul bordo della canale stessa.

5.9 Quadri elettrici

Tutti i quadri elettrici devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle Norme CEI EN61439-1 (CEI 17-113). La carpenteria deve essere accessibile anteriormente tramite pannelli modulari. I pannelli modulari devono essere incernierati provvisti di feritoie per consentire l'accessibilità alle leve di comando degli interruttori e devono essere apribili soltanto tramite attrezzo. La carpenteria deve essere completa di porta trasparente con serratura a chiave.

Ogni linea in partenza deve essere protetta da un interruttore magnetotermico differenziale con potere di interruzione non inferiore a quanto indicato negli schemi elettrici. Ogni interruttore deve essere identificabile mediante targhetta in plastica serigrafata recante l'indicazione del circuito interessato. Ogni apparecchio ed ogni morsetto deve essere opportunamente siglato e detta siglatura deve essere riportata sullo schema del quadro. Deve essere prevista per ogni morsettiera una protezione contro i contatti diretti in materiale isolante. Detta protezione deve essere asportabile solo con attrezzo. All'interno della carpenteria ed all'esterno (sul fronte) devono essere installati dei necessari dispositivi segnaletici (cartelli), con lo scopo di:

- vietare comportamenti che possono causare pericoli (segnali di divieto);
- avvertire della presenza di un pericolo (segnali di avvertimento);
- prescrivere determinati comportamenti (segnali di obbligo);
- fornire informazioni diverse dalle suddette (segnali di informazione).

Per ulteriori informazioni e chiarimenti sui quadri elettrici si rimanda agli schemi di progetto.

5.10 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

Le misure di protezione totale contro i contatti diretti devono essere realizzate nel seguente modo:

- Tutte le parti attive devono avere un isolamento adeguato alla tensione nominale del sistema elettrico.
- Tutte le parti attive non isolate devono essere collocate all'interno d'involucro o dietro barriere con grado di protezione non inferiore ad IPXXB; IPXXD per le superfici superiori orizzontali delle custodie poste a portata di mano.

La porta dei quadri elettrici deve essere interbloccata con un dispositivo di sezionamento in modo che possa essere aperta solo se il dispositivo è aperto e questo non possa essere chiuso se la porta è aperta, se non escludendo l'interblocco o usando soltanto una chiave o attrezzo; in alternativa il quadro è apribile soltanto con chiave o attrezzo.

Le misure di protezione contro i contatti indiretti devono essere realizzate nel seguente modo:

a) Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione:

Tutti i circuiti elettrici dell'impianto devono essere dotati di dispositivo di protezione a corrente differenziale. Deve essere realizzato il coordinamento dei dispositivi di protezione con l'impianto di terra in modo da soddisfare la seguente condizione (CEI 64-8/4 art. 413.1.4.2):

$$R_A \cdot I_A \leq 50$$

Dove:

- R_A è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse;
 - I_A è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione;
 - 50 è il valore massimo in Volt della tensione di contatto ammesso negli ambienti ordinari.
- Quando il dispositivo di protezione è a corrente differenziale I_A diventa la corrente differenziale $I_{\Delta n}$. Nei circuiti di distribuzione, per ottenere una selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale, può essere ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1s (CEI 64-8/4 art. 413.1.4.2).

b) Protezione senza interruzione automatica dell'alimentazione:

- Componenti elettrici di classe II.
- Bassissima tensione di sicurezza (SELV) o di protezione (PELV).

5.11 Protezione contro i sovraccarichi e cortocircuito

Le misure di protezione contro i sovraccarichi devono essere realizzate nel seguente modo:

- Tutti i circuiti elettrici dell'impianto devono essere dotati di dispositivo di protezione (*interruttore magnetotermico*). La corrente nominale d'ogni protezione soddisfa la condizione:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

dove :

- I_B = corrente d'impiego del circuito,
- I_n = corrente nominale dell'interruttore,
- I_z = portata in regime permanente della conduttura.

Le misure di protezione contro i cortocircuiti devono essere realizzate nel seguente modo:

- Tutti i circuiti elettrici dell'impianto devono essere dotati di dispositivo di protezione (*interruttore magnetotermico*). Il potere d'interruzione (o cortocircuito) del dispositivo di protezione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto d'installazione, salvo che non sia installato a monte un altro dispositivo, coordinato con quello a valle, avente il necessario potere d'interruzione.

Le condutture protette all'origine contro il sovraccarico, devono essere protette anche contro il cortocircuito perché l'interruttore soddisfa la condizione

$$(I^2 t) \leq K^2 S^2$$

per un cortocircuito all'inizio della linea.

5.12 Sistema di terra

Il sistema elettrico è di tipo "TT" con un punto collegato direttamente a terra e le masse dell'impianto collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema d'alimentazione.

5.13 Protezione contro i fulmini

La protezione da sovratensione delle apparecchiature elettriche sarà affidata a dispositivi scaricatori di sovratensione da installare all'interno dei quadri elettrici e in prossimità degli apparecchi stessi. In base al livello di protezione richiesto, saranno installati dispositivi di classe diversa, che assicurino una protezione adeguata alle tipologie di utenze presenti.

6 DESCRIZIONE DELLE OPERE

6.1 Generalità

Oltre alle opere di seguito descritte, devono essere forniti tutti i componenti necessari per il completamento degli impianti nonché l'assistenza necessaria ai tecnici ed agli operatori d'altre Ditte.

Devono essere eseguite tutte le prove elettriche e le "VERIFICHE INIZIALI" previste dalle norme CEI prima della messa in funzione degli impianti elettrici e speciali in particolare, deve essere eseguita le misurazioni dell'impianto di terra e fornita l'assistenza per l'istruzione del personale.

A lavori ultimati o a richiesta della Direzione Lavori deve essere eseguito lo sgombero delle attrezzature, dei detriti, dei materiali residuati e di quant'altro non utilizzato nell'esecuzione degli impianti.

Devono essere rispettate le procedure esecutive del piano di sicurezza, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori.

Devono essere realizzati tutti gli impianti elettrici e speciali illustrati nel progetto allegato, completi di tutti quegli accessori che, anche se non espressamente menzionati, sono necessari per la messa in opera dei vari componenti ed indispensabili per il corretto funzionamento degli impianti stessi.

Prima della costruzione degli impianti, l'impresa appaltatrice dovrà prendere visione direttamente in cantiere delle opere da realizzare, verificando la consistenza delle opere e le tipologie di posa.

6.2 Punto consegna energia

Dal contatore servizi luce trifase esistente, installato nei locali tecnici di deriva l'interruttore generale del quadro elettrico. L'interruttore generale deve garantire caratteristiche adeguate alla protezione magnetotermica differenziale selettiva.

6.3 Quadri elettrici e linea di alimentazione

Nell'apposita posizione, cioè nei locali sotto strada citati, devono essere modificati i due quadri elettrici dai quali si diramano le linee di alimentazione dei due lati, est e ovest, del piazzale.

I quadri di illuminazione pubblica, verranno mantenuti in essere così come esistenti però modificati secondo necessità e secondo quanto indicato da elaborato grafico di progetto.

Sarà installato un interruttore magnetotermico differenziale distinto per ciascun circuito servito, con caratteristiche funzionali e di taratura tali da garantire la protezione contro i contatti indiretti e ridurre al minimo gli interventi intempestivi dello stesso.

Inoltre, il quadro sarà completo di scaricatori di sovratensione al fine di proteggere le apparecchiature elettroniche dalle sovratensioni transitorie dovute ai fulmini

Per le caratteristiche degli interruttori si rimanda allo schema elettrico con numerazione105 finale.

Per comodità di manutenzione si prevedono anche sezionatori unipolari non automatici su ogni fase in modo da facilitare l'intervento eventuale sulle linee e la ricerca del punto guasto.

L'INSTALLATORE PRIMA DELLA COSTRUZIONE DOVRA' FORNIRE LO SCHEMA ELETTRICO PER ESSERE APPROVATO DALLA DIREZIONE LAVORI.

6.4 Condutture distribuzione impianto di illuminazione

Le nuove linee di distribuzione, in partenza dagli interruttori sopradescritti, saranno costituite da cavi multipolari tipo FG16OR16 - 0,6/1kV con sezioni rilevabili dallo schema elettrico dei quadri QIP2 e QIP 3.

I vecchi cavi esistenti che interessano i circuiti di progetto dovranno essere sostituiti approfittando dell'occasione. I nuovi cavi dovranno essere posati recuperando le polifore esistenti dalle quali si deriveranno i tratti finali necessari all'alimentazione dei nuovi punti di illuminazione.

Quindi i cavi risulteranno posati in tubazioni di materiale isolante di tipo pesante in polietilene ad alta densità, flessibile a doppia parete, con protezione meccanica supplementare in CLS e striscia di identificazione delle condutture in transito, posta ad una profondità minima di -0,5 cm estradosso superiore della tubazione per la posa su marciapiedi, aree verdi, banchine stradali, ecc. La bandella di segnalazione sarà a strisce oblique con la scritta cavi elettrici ogni metro circa. I punti di derivazione lungo le polifore resistenti saranno dotati di pozzetto di derivazione se non già esistente nel punto interessato. Ogni palo sarà dotato di proprio pozzetto dedicato incorporato nel plinto di fondazione, compreso chiusini in ghisa, questi in corrispondenza di ogni pozzetto. I pozzetti dovranno essere installati sulle derivazioni dei centri luminosi, dei cambi di direzione, in modo da facilitarne la posa, rendere l'impianto sfilabile ed accessibile per riparazioni o ampliamenti. I pozzetti dovranno avere dimensioni tali da permettere l'infilaggio dei conduttori rispettando il raggio minimo di curvatura.

Come indicato nella planimetria di progetto all'interno dello stesso scavo dovrà essere posato un cavidotto supplementare da lasciare vuoto se la derivazione avviene da pozzetto con doppia tubazione.

Nei parallelismi e incroci tra cavi elettrici di diversa entità, interrati in condotti; il cavo di energia, deve essere situato inferiormente al cavo di telecomunicazione. La distanza minima tra due cavi non deve essere inferiore a 0,3m. Nei parallelismi con cavi di telecomunicazione o tubazioni metalliche, i cavi di energia devono essere posati alla maggior distanza possibile.

Le opere in oggetto non prevedono apparecchi illuminanti su pareti di edifici, con esclusione della facciata della stazione della quale ci si occuperà specificamente in un secondo tempo.

In caso di eventuale fabbisogno di percorsi a parete si utilizzeranno tubazioni in rame fissate in esterno.

6.5 Apparecchi illuminanti e sistema di gestione dell'illuminazione

L'impianto d'illuminazione previsto sarà costituito essenzialmente dai mini proiettori indicati in progetto completamente incassati nei pali. I pali sono componibili con supporto base da 3/4m fuori terra e spezzoni da 50cm componibili fino a 5 di quantità.

Nel nostro caso si prevede un supporto da 4 m con 4 mini proiettori orientabili verso il basso e un ultimo tratto a testa palo con illuminazione a 360 gradi.

L'altezza totale dei pali attrezzati sarà quindi $4+5 \times 0,5\text{m}$ =totale altezza 6,5m oltre a 80cm da interrare.

Il puntamento dei proiettori avverrà in modo preventivo in fase di assemblaggio, ma l'esatta rotazione di posa dei pali dovrà essere verificata in fase di installazione.

Il comando luce sarà gestito da un sistema elettronico di gestione dell'illuminazione Zhaga in dotazione al Comune di Parma che permette la regolazione e l'attivazione ad orari programmati dell'intero sistema illuminante cittadino.

Il comando crepuscolare viene dato sempre dallo stesso sistema.

Lo Zhaga ZD4i supporta la doppia certificazione. Ciò significa che un prodotto certificato ha una standardizzazione Zhaga book 18 e aderisce anche agli standard DALI-2 e D4i di DiiA. Tali prodotti di illuminazione intelligente sono chiaramente plug-and-play, interoperabili, convenienti e pronti per il futuro.

La connessione ai pali avviene tramite morsettiera da incasso a base palo ispezionabile che conterrà anche almeno due fusibili di protezione per ogni palo.

Ogni mini proiettore led avrà potenza 30,4W a 3000 °K in grado di fornire 2976 lumen cadauno.

Ogni punto luce potrà fornire complessivamente 14.880 lumen.

Come indicato nei calcoli illuminotecnici realizzati con programma Dialux EVO, il livello medio di illuminamento dell'area risulta nel suo complesso all'incirca di 30lux/mq. Si sottolinea all'incirca poiché la componente dell'alberatura presente non consente un calcolo preciso come se si trattasse di un'area libera come ad esempio un campo da calcio. La presenza dei molti alberi non consente d'avere un risultato preciso, anche pur sempre molto affidabile.

6.6 Torrette portaprese incassate

Non si prevedono pozzetti interrati equipaggiati con prese a scomparsa, poiché qualora si rendessero necessarie potranno essere inserite e incassate nella muretta di cinta sulle vie di accesso al piano seminterrato della stazione.

L'utilità delle torrette citate potrebbe essere necessaria se si ritenesse di consentire manifestazioni pubbliche di tipo mostre all'aperto, mercatini ecc, ecc.

6.7 Impianto di terra e protezione contro le scariche atmosferiche

Gli apparecchi illuminanti previsti a progetto dovranno essere in "classe II", quindi il conduttore di terra non è necessario.

Per quanto riguarda le scariche atmosferiche in considerazione dell'altezza e dal calcolo effettuato non necessitano provvedimenti per la protezione contro le scariche atmosferiche con esclusione degli scaricatori da mettere sui quadri elettrici a protezione di ogni fase e neutro.

6.8 Illuminazione scale

In corrispondenza delle due scale discendenti dal piano Piazzale alle vie Paolo Borsellino e Via Giovanni Falcone, risultano esistenti e installati alcuni punti luce i cui apparecchi illuminanti sono danneggiati e inutilizzabili. Poiché le tubazioni di connessione risultano in buone condizioni si prevede di sostituire i cavi a partire dalla dorsale più vicina e sostituire gli apparecchi esistenti, (sei per ogni scala), con nuovi apparecchi di dimensioni simili e a bassissima profondità, in modo da adattarli alla dimensione esistente nel migliore dei modi.

Si risolve così l'illuminazione delle scale che così come posizionate risultano in ombra, quindi con scarsa visibilità.

Gli apparecchi da utilizzare sono da incasso con bassa emissione luminosa e orientata verso il basso con lo scopo di illuminare i gradini della scala interessata.

6.9 Illuminazione strada d'accesso lato ovest

Sul lato ovest del piazzale insiste una strada d'accesso verso l'edificio della stazione che verrà illuminata a completamento con quattro punti luce su palo di tipo stradale anch'essi con presa Zhaga. L'illuminazione da realizzare sarà all'incirca corrispondente a quella esistente che verrà ridefinita spostando i pali sul lato opposto rispetto all'attuale. L'operazione si rende necessaria per permettere l'illuminazione dell'accesso agli edifici e alle attività presenti su questo lato.

6.10 Illuminazione totem piazzale

Nel piazzale fronte stazione si prevedono alcuni Totem informativi in appoggio a terra, leggermente sopraelevati, a forma di parallelepipedo a base triangolare coricato. la cui costituzione permetterà la lettura di tratti informativi caratteristici sulla città, descritti sulla sua superficie nella parte inclinata.

Le diciture saranno realizzate su uno o due lati, tramite la composizione di lettere alfabetiche ricavate dalla foratura distanziata perimetrale che formerà ogni lettera.

Dette diciture verranno evidenziate e rese leggibili, dall'illuminazione che si prevede all'interno di ogni totem, che sarà anch'essa di tipo bianco caldo, con il compito di evidenziare quanto indicato nelle varie composizioni.

In questi pochi casi si prevede una connessione elettrica con la rete pubblica che avrà un punto d'arrivo in un pozzetto sotto al Totem stesso, risultando quindi a scomparsa e accessibile solo dall'interno di ogni Totem. Non sono quindi normalmente visibili e contribuiscono ad ottenere una

pavimentazione uniforme. Anche in questo caso si dovrà realizzare un impianto inserendo all'interno apparecchi stagni IP68 in classe II o con il maggior grado d'isolamento possibile.

6.11 Noleggi

Per la realizzazione delle opere murarie necessarie alla realizzazione e modifica delle polifore, l'Impresa esecutrice potrà avvalersi di mezzi a noleggio necessari allo scopo. Se sprovvista di tali mezzi potrà effettuare il noleggio anche con eventuale personale di manovra.

6.12 Smantellamenti

Nello smantellamento delle apparecchiature esistenti da sostituire o eliminare, deve essere compreso lo sgombero a lavori ultimati delle attrezzature, rimozione dei detriti, dei materiali residui e di quant'altro non utilizzato nella esecuzione degli impianti, assumendo l'impegno specifico ed irrevocabile di procedere al trattamento e/o smaltimento del materiale prodotto a rifiuto nel rigoroso rispetto della normativa al riguardo in vigore.

La realizzazione del nuovo impianto di illuminazione esterna prevede, riguardo agli smantellamenti, quanto segue:

- modifica dei quadri di illuminazione esistenti;
- tracciatura, rottura della massicciata e posa di raccordi per le nuove polifore di connessione dei punti luce;
- scavi per la posa dei nuovi plinti di sostegno;
- materiale vario che impedisce la corretta esecuzione dei lavori di progetto.

Il materiale elettrico smontato e non riutilizzabile deve essere trasportato in discarica, assumendo l'impegno specifico ed irrevocabile di procedere al trattamento e/o smaltimento del materiale prodotto a rifiuto nel rigoroso rispetto della normativa al riguardo in vigore.

Il materiale riutilizzabile dovrà essere invece recuperato e trasportato ai magazzini comunali.

NOTA: facciata palazzo della stazione

Si vuole far notare che per completare il sistema illuminante del piazzale nel suo complesso si ritiene e si consiglia di intervenire anche e soprattutto sul livello di illuminamento della facciata dell'edificio che ospita la stazione.

Partendo dal presupposto che viste le sue caratteristiche costruttive, anche di pregio, richiede e impone la necessità di una illuminazione d'accento particolare della sua facciata, la quale dovrebbe risaltare in modo particolare e spiccato sui fabbricati circostanti, quindi offrire un contributo particolare all'illuminamento dell'area antistante.

Questo è il motivo per cui il livello d'illuminamento di progetto attualmente considerato per quest'area, è volontariamente ridotto.

Si confida infatti di poter disporre della collaborazione di RFI oltre all'approvazione dell'Istituto Belle Arti, in modo da poter raggiungere questo obiettivo che attualmente è ancora allo studio ma

per il quale si provvederà presto ad emettere un progetto in progress al fine di consentire la prosecuzione del progetto.

Il calcolo illuminotecnico in corso parte dal presupposto che osservando la facciata in oggetto si immagina di poterla suddividere in tre zone:

- una sotto la pensilina integrata rispetto ai lampioni d'epoca esistenti
- una zona sopra detta pensilina
- e una ultima fascia delimitata dal cornicione sotto l'orologio.

Ogni fascia si prevede di illuminarla con un livello di illuminamento superiore a quello calcolato per i piazzali oggetto d'intervento, in modo da permettere alla facciata di essere debitamente e spiccatamente evidenziata rispetto a quanto perimetralmente esistente. Ciò comporterà anche un contributo nell'illuminazione dell'area prospiciente pur garantendo il prevalere della facciata stessa.

La tonalità di luce sarà la stessa adottata per l'area prospiciente: 3000°K.