



Comune di Matera Regione Basilicata

CONTRATTO ISTITUZIONALE DI SVILUPPO PER "MATERA CAPITALE EUROPEA DELLA CULTURA 2019" interventi individuati nell'ambito del "Tavolo Istituzionale" del C.I.S. Matera in data 16 luglio 2018

3.a - Strade e accessi alla città Sistema viario Serra Rifusa - Villalongo - via Sturzo (staz. Bus) via San Pardo



STAZIONE APPALTANTE



Agenzia nazionale per l'attrazione
degli investimenti e lo sviluppo d'impresa SpA

Stazione Appaltante in ottemperanza all'art. 7 del Contratto Istituzionale di Sviluppo Matera "Capitale europea della cultura 2019"

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Dott. Arch. ROSA di NUZZO

PROGETTAZIONE

R.T.P.

Mandatario
Ing. Antonio Fensore

Mandanti
Geol. Marco Barina
Geom. Festa Rocco
Geom. Angelo Raffaele
Vigilante

COORDINAMENTO :

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA :

PROGETTAZIONE STRUTTURALE :

GEOLOGIA:
COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE :
COMPUTI E STIME :

CAMPAGNA DI RILEVAZIONE AEREOFOTOGRAMMETRICA:

Ing. Antonio Fensore

Ing. Antonio Fensore

Geom. Rocco Festa

Ing. Antonio Fensore

Geom. Rocco Festa

Geol. Marco Barina

Ing. Antonio Fensore

Ing. Antonio Fensore

Geom. Rocco Festa

Geom. Rocco Festa

ATTIVITA' TECNICHE
SERVIZI DI INGEGNERIA
Beni Culturali e Architettura
Arch. Rosa di Nuzzo

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO

Progetto Impianti

Relazione tecnica rete elettrica interna stazione e di pubblica illuminazione

	DATA	NOME	FIRMA
REDATTO	07-11-19	L. FIORE	
VERIFICATO	07-11-19	R. FESTA	
APPROVATO	07-11-19	A. FENSORE	
DATA	07-11-19	CODICE BREVE	
SCALA		PIR2	
CODICE ELABORATO			
	033-MT1-3.a-E-PIR2-0000-02		
CODICE FILE			
	Progetto Impianti.dwg		

REVISIONE	DATA	AGGIORNAMENTI
Rev. 1	01.06.2020	-----
Rev. 2	02.10.2020	----
Rev. 3	----	----

***RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DEL FABBRICATO
STAZIONE BUS DI VIA D.L. STURZO E AMPLIAMENTO RETE PUBBLICA
ILLUMINAZIONE PIAZZALE STAZIONE BUS E VIA NAZIONALE***

1.1. SCOPO E INCARICO DEL LAVORO

La Erreeffe progetti, dovendo procedere alla realizzazione degli impianti elettrici a servizio di un info point in via Don Luigi Sturzo e l'ampliamento dell'illuminazione pubblica di Via Don Luigi Sturzo e di Via Nazionale, nei pressi della stazione ferroviaria di Villa Longo, eseguirà i necessari elaborati progettuali per l'esecuzione dei lavori relativamente alla seguente tipologia di impianti:

1. Impianto elettrico di distribuzione f.m. fabbricato stazione bus via D.L. Sturzo;
2. Illuminazione piazzale di Via Don Luigi Sturzo;
3. Ampliamento illuminazione di via Nazionale;
4. Impianto di terra fabbricato stazione bus via D.L. Sturzo e illuminazione pubblica.

1.2. REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti elettrici devono essere realizzati a regola d'arte, giusta prescrizione della legge n. 186 del 1 marzo 1968.

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

- alle prescrizioni e indicazioni del Distributore dell'energia elettrica;
- alle norme CEI.

Principali leggi, decreti e circolari ministeriali in vigore riguardanti gli impianti elettrici

- DECRETO 22 gennaio 2008 - , n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- DECRETO LEGISLATIVO 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.
- Legge 791 del 18/10/78 Regolamento della direttiva del Consiglio della Comunità Europea (n.73/23/CEE Direttiva Bassa Tensione) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico

- D.P.R. del 27/4/78 n. 384 - Regolamento di attuazione dell'art. 27 della legge 30/3/71 n. 118 a favore dei mutilati e invalidi civili, in materia di barriere architettoniche e trasporti pubblici.
- Legge 9-1-1989 n. 13 - Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.
- D.M. L.L.P.P. 14-6-1989 n. 236 - Prescrizioni tecniche necessario a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la vivibilità degli edifici privati e dell'edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.

ELENCO DELLE PRINCIPALI GUIDE E NORME CEI ED UNI DI RIFERIMENTO

64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
16-4	Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori
17-13/3	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)
CEI-UNEL 35024/1	Portate di corrente in regime permanente dei cavi in BT
CEI-UNEL 35016	Classi di Reazione al fuoco dei cavi elettrici in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione (305/2011)

La normativa CEI regola oltre che l'installazione dell'impianto anche i suoi componenti. Citiamo a titolo di esempio: i trasformatori di isolamento e di sicurezza (trattati dal comitato tecnico 96), i cavi (CT 20), gli accumulatori (CT 21), le apparecchiature a bassa tensione, quali interruttori automatici, prese a spina, tubi protettivi, apparecchi di comando, commutatori, connettori, interruttori differenziali ecc.

(CT23), i fusibili (CT 32), gli apparecchi di illuminazione e le lampade (CT 34), gli involucri di protezione (CT 70), gli apparecchi utilizzatori (CT 107).

2. TERMINOLOGIA E SEGNI GRAFICI

I termini ed i segni grafici utilizzati nel presente progetto sono quelli delle relative Norme CEI. Ove differenti, sulle planimetrie è riportata la legenda dei segni grafici utilizzati nel progetto.

2.1. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

2.1.1. CONSEGNA DELL'ENERGIA ELETTRICA INFO POINT

Gli impianti elettrici a servizio del fabbricato saranno alimentati dalla fornitura di energia elettrica dell'ente distributore ENEL in BT a 400V , quindi, secondo la norma CEI 64-8, il sistema viene classificato di I categoria per quanto riguarda la tensione nominale di esercizio.

La classificazione del sistema elettrico è di tipo TT, per quanto riguarda il tipo di collegamento a terra delle masse e del neutro.

Il gruppo di misura sarà installato all'esterno della struttura in apposito armadietto di tipo stradale realizzato con materiale isolante PVC. A valle dello stesso sarà installato l'interruttore generale impianto, 4x50A – 10kA- 0,5A, il quale alimenterà mediante cavo interrato FG16OR16 4x16 mm², il quadro generale Q0

2.1.2. QUADRO GENERALE – Q0

Il quadro generale, in materiale isolante PVC, alimenterà tutte le utenze del locale in oggetto. Il quadro, dovrà essere realizzato in conformità degli schemi elettrici allegati.

Tutte le apparecchiature saranno opportunamente munite di un'apposita targhetta per l'identificazione del servizio.

2.1.3. CAVI E CANALIZZAZIONI – PRESCRIZIONI COMUNI A TUTTI GLI IMPIANTI

- a) isolamento dei cavi: i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensioni nominali verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V,

simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

- b) colori distintivi dei cavi: i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e di protezione 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 colori: nero, grigio (cenere) e marrone;
- c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse: le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL. Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori di rame ammesse sono:
 - i. 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
 - ii. 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
 - iii. 2,5 mm² per derivazioni con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW.
 - iv. 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW;
- d) sezione minima dei conduttori neutri: la sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo, tuttavia, di 16 mm² purché il carico sia da ritenere sostanzialmente equilibrato;
- e) sezione dei conduttori di protezione: la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da

proteggere contro i contatti indiretti non deve essere inferiore a quella indicata nella Norma CEI 64-8;

- f) sezione minima del conduttore di terra: la sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:
- i. protetto contro la corrosione ma non meccanicamente: 16 (Cu) 16 (Fe);
 - ii. non protetto contro la corrosione 25 (Cu) 50 (Fe);
- (g) Canalizzazioni: i conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, cavidotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

2.1.4. IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra si rende necessario per disperdere eventuali correnti di guasto ed a esso vanno collegate tutte le masse, le masse estranee ed il polo di terra delle prese a spina. L'impianto in oggetto, avrà origine dal dispersore a croce in acciaio zincato e conduttore 35 mm².

All'interno della struttura, nella cassetta di derivazione posta sotto il quadro generale, sarà installato il nodo equipotenziale principale al quale sono connesse masse, masse estranee e poli di terra delle prese a spina.

Le sezioni dei vari componenti sono conformi a quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 sez. 542.2.

2.1.5. IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA INFO POINT

I servizi di sicurezza, comprendenti la sorgente, i circuiti e gli apparecchi di illuminazione, devono assicurare l'illuminazione necessaria per la sicurezza delle persone, in caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria.

Essi devono essere installati negli ambienti per la cui destinazione è richiesta, dalle vigenti norme, un'illuminazione di sicurezza.

Nell'impianto in oggetto saranno installati apparecchi di illuminazione con lampada LED con gruppo di alimentazione autonomo a batteria.

2.2. IMPIANTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA

2.2.1. AMPLIAMENTO IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE VIA DON LUIGI STURZO – VIA NAZIONALE

L'intervento di cui trattasi, prevede l'ampliamento dell'impianto di pubblica illuminazione esistente con l'installazione di n. 3 pali di illuminazione in via Don Luigi Sturzo, e l'installazione di n. 4 pali per l'illuminazione di via Nazionale nei pressi della stazione ferroviaria di Villa Longo come riportato sulla planimetria di progetto.

Tutte le aree viabili saranno dotate di opportuna illuminazione, con tecnologia LED, tenendo conto della necessità di un armonioso inserimento degli apparecchi e dei sostegni e di una razionalizzazione dei costi di gestione e manutenzione dell'impianto di illuminazione.

Trattandosi di lampade a basso consumo, ma con elevata efficienza in termini di potenza, risparmio energetico e di luminosità, non sono stati considerati gli assorbimenti dei corpi illuminanti preesistenti, dando per ottimale lo stato del quadro e delle linee dal punto di vista della sicurezza elettrica. Scelta derivante dalla significativa riduzione in potenza assorbita per singola armatura.

2.2.2. CAVIDOTTI INTERRATI PER PUBBLICA ILLUMINAZIONE

I cavi elettrici multipolari saranno posati in opera entro tubazioni protettive flessibili in materiale termoplastico autoestinguente rispondenti alle vigenti norme CEI, con resistenza allo schiacciamento pari a 450N (schiacciamento 5%), con marchio IMQ.

I diametri delle tubazioni saranno di 90mm, nella posa saranno rispettate le seguenti prescrizioni:

- La posa delle tubazioni in plastica verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico;
- Formazione del cassonetto di calcestruzzo dosato Rck 20Kg/cm² a protezione delle tubazioni in plastica, il calcestruzzo sarà superiormente lisciato in modo che venga impedito il ristagno dell'acqua;
- Il riempimento dello scavo non dovrà effettuarsi con materiali di risulta;
- I cavidotti interrati saranno posati ad una quota di almeno 100cm di profondità rispetto al piano stradale se posati lungo le sede stradale, come previsto dal nuovo codice della strada.

2.2.3. CAVI ELETTRICI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

I cavi, da introdurre in tubi protettivi interrati, saranno del tipo in rame elettrolitico isolati in gomma etilenpropilenica di qualità G7 ricoperti con guaina in PVC, tipo FG16OM16.

La scelta di cavi è fatta in base alle tensioni d'esercizio, al tipo di posa, alle prescrizioni della normativa CEI, alle condizioni di impiego ed inoltre secondo i criteri di unificazione e di dimensionamento riportati nelle tabelle CEI UNEL.

Il collegamento dei cavi in partenza dal quadro sarà effettuato mediante morsetti componibili fissati su guida profilata.

Per la derivazione al palo verranno utilizzati giunti di derivazione realizzati con un sistema a resina isolante.

2.2.4. IMPIANTO DI TERRA ILLUMINAZIONE PUBBLICA

L'impianto di terra, per la porzione di nuova realizzazione, sarà realizzato allacciandosi dall'impianto di terra esistente.

Verrà previsto un picchetto di terra in corrispondenza di ogni nuovo palo da installare. Alla fine delle opere da realizzare, eseguire prove di continuità per accertare la sicurezza la continuità dell'impianto di terra esistente.

3. PRINCIPALI REQUISITI DI SICUREZZA

3.1. PROTEZIONE TERMICA DELLE CONDUTTURE

3.1.1. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

I conduttori attivi devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico o un cortocircuito. I conduttori attivi protetti adeguatamente contro i sovraccarichi sono considerati protetti anche contro guasti che siano tali da dare luogo a sovracorrenti aventi valori dello stesso ordine di grandezza di quelle dei sovraccarichi (correnti di cortocircuito minime).

Per sovracorrente s'intende una corrente che supera il valore nominale. Per una conduttura elettrica il valore nominale della corrente è la portata termica in regime permanente della stessa ossia il massimo valore della corrente che può fluire in regime

permanente ed in determinate condizioni, senza che la temperatura dei cavi superi un valore specificato dipendente dal tipo di isolante.

Le sovracorrenti si possono verificare per varie cause. Le principali, di interesse per la presente relazione, sono:

- correnti di cortocircuito: sovracorrenti che si verificano in seguito ad un guasto di impedenza trascurabile fra due punti fra i quali esiste tensione in condizioni ordinarie di esercizio;
- correnti di sovraccarico: sovracorrenti che si verificano in un circuito elettricamente sano.

Tutte le condutture elettriche, con l'esclusione di alcuni casi particolari, devono essere protette contro queste correnti con adeguati dispositivi di protezione. I dispositivi normalmente disponibili in commercio possono realizzare la protezione contro i cortocircuiti, la protezione contro i sovraccarichi o entrambe.

3.2. PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI SOVRACCARICO

Il criterio di verifica dell'idoneità dei dispositivi di protezione è basato sulla verifica delle relazioni:

$$(1) I_b \leq I_n$$

$$(2) I_f \leq 1,45 I_z$$

con: I_f = corrente di sicuro intervento del dispositivo di protezione

I_z = portata termica in regime permanente del cavo

I_b = corrente di impiego del carico

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

Per gli interruttori automatici di tipo modulare, utilizzati per l'impianto in oggetto, si ha:

$$I_f = 1,45 I_n$$

e quindi per questi dispositivi la (2) si traduce nella seguente relazione:

$$I_n \leq I_z$$

Verificata questa condizione, ai sensi della Norma CEI 64-8, si può ritenere che la linea sia protetta anche contro le correnti di cortocircuito minime che si possono verificare in conseguenza di guasti "lontano" dal dispositivo di protezione e pertanto non sarà effettuato il calcolo delle correnti di cortocircuito minime.

I dati caratteristici degli interruttori automatici di protezione e delle condutture elettriche nonché il loro coordinamento sono riportati negli schemi unifilari quadri elettrici.

3.3. PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI CORTOCIRCUITO

Il potere di interruzione dei dispositivi di protezione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione. E' tuttavia ammesso l'utilizzo di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore se a monte è installato un'altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione. In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia che essi lasciano passare non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo situato a valle e dalle condutture protette da questi dispositivi.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione ed il loro possibile coordinamento devono essere fornite dal costruttore degli stessi.

Le correnti di cortocircuito presunte nel punto di installazione dei dispositivi sono determinate mediante calcolo in accordo con quanto indicato nella Norma CEI 11-28: "Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione" ed. 1998.

I dati caratteristici degli interruttori automatici di protezione e le correnti di cortocircuito nonché il loro coordinamento sono riportate negli schemi unifilari quadri elettrici.

3.4. PROTEZIONE COMBINATA CONTRO LE CORRENTI DI CORTOCIRCUITO E DI SOVRACCARICO

I dispositivi di protezione che assicurano la protezione contro entrambe le sovracorrenti devono avere caratteristiche tali da soddisfare entrambe le condizioni prima esposte per i due casi.

I principali dispositivi che realizzano questa protezione e che sono utilizzati nell'impianto in oggetto sono interruttori automatici magnetotermici elettromeccanici.

3.5. PORTATA TERMICA IN REGIME PERMANENTE DEI CONDUTTORI

La portata termica in regime permanente di un conduttore elettrico è la corrente che può fluire nello stesso per un tempo indeterminato senza che l'isolante assuma temperature tali da danneggiarsi e quindi perdere le sue caratteristiche elettriche.

La portata dipende da molteplici fattori riassumibili in breve quali:

a) costruttivi:

- tipo di conduttore (rame o altro);
- sezione del conduttore;
- tipo di cavo (unipolare o multipolare);
- tipo di isolante.

b) di installazione

- tipo di posa;
- temperatura ambiente di riferimento;
- numero di circuiti accostati entro la stessa conduttura.

La dipendenza della portata da fattori costruttivi è determinata indipendentemente dall'utilizzo che si fa del cavo ed è determinata dalle Norme o dal costruttore del cavo.

La dipendenza dal tipo di installazione è, invece, da valutarsi in base alle effettive condizioni di utilizzo del cavo nel contesto dell'impianto.

I fattori correttivi da utilizzare per tenere conto di questi fattori sono riportati nella Tabella CEI-UNEL 35024/1. Ai sensi della tabella citata, saranno trascurate nel computo delle linee transanti nella condutture, quelle caricate nelle condizioni di servizio ordinario, per meno del 30 % della portata termica. A scopo cautelativo, qualora non sia

certo il numero di circuiti accostati nella stessa conduttura, sarà utilizzato un coefficiente correttivo pari a 0,70.

Non avendo ravvisato particolari condizioni di luoghi con temperatura mediamente più elevata della temperatura ambiente, per tutti i cavi con posa fuori terra sarà utilizzato come valore standard 30 °C.

4. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI

4.1. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti è realizzata racchiudendo le parti attive entro involucri aventi grado di protezione adeguato al punto di installazione ed in particolare, in considerazione degli ambienti in cui si sviluppa l'impianto elettrico, grado di protezione minimo IP44.

4.2. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Contro i contatti indiretti è realizzata l'interruzione automatica del circuito a mezzo di interruttori differenziale coordinati con l'impianto di terra secondo la seguente relazione:

$$R_E \times I_a \leq 50 \text{ V}$$

Con: R_E Resistenza globale di terra

I_a Corrente di intervento del dispositivo di protezione

Tutti i circuiti terminali sono protetti mediante interruttore differenziale ad alta sensibilità (30 mA).