



COMUNE DI NAPOLI  
Area Trasformazione del Territorio  
Servizio Valorizzazione della Città Storica - Sito UNESCO  
**GRANDE PROGETTO CENTRO STORICO DI NAPOLI**

POR CAMPANIA FESR 2014/2020  
Asse VI - Priorità di investimento 6c - Obiettivo Specifici 6.7  
Azioni 6.7.1 e 6.8.3

**INTEVENTO N° 15**  
**Chiesa di Santa Croce e Purgatorio al Mercato**  
**Riqualificazione e Adeguamento Funzionale**

CUP : B68I14000010006

Il Responsabile del Procedimento  
arch. Luca D'Angelo

CIG : 884533160D

Gruppo di Progettazione			PROGETTO ESECUTIVO		
architettura PETROCELLI arch. GIANLUCA - CAPOGRUPPO MANDATARIO DI MARTINO arch. ALESSANDRO - giovane professionista			Titolo RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI		
impianti CRISCUOLO ing. GAETANO			Scala		
restauro Di MARTINO GIUSEPPE S.A.S. dott.ssa Ungaro Giulia			Dimensione		
geologo TROISI GIUSEPPE			Nome File	GP15-PE-IE-rel-001	
			Data	15/07/022	
CODICE PROGETTO	FASE	CATEGORIA ELABORATO	TIPO ELABORATO	NUMERAZIONE	REVISIONE
GP 15	PE	IE	rel	001	01



## OGGETTO E SCOPO DEI LAVORI DI PROGETTO

Il presente progetto descrive le predisposizioni impiantistiche relative ad intervento di adeguamento degli impianti elettrici della Chiesa di Santa Croce e Purgatorio situata in piazza Mercato nel Comune di Napoli.

Nel dettaglio gli impianti soggetti a ripristino funzionale ed adeguamento normativo sono le seguenti:

- Quadri elettrici
- Impianto di illuminazione ordinaria e di emergenza
- Impianto prese e forza motrice
- Impianto di messa a terra
- Impianto antiintrusione

## QUADRO NORMATIVO VIGENTE

Gli impianti devono essere ripristinati e rifunzionalizzati in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamenti e raccomandazioni emanate dagli Enti, agenti in campo nazionale e locale, predisposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

In particolare si elencano, a titolo informativo ma non limitativo, alcune tra le principali leggi e normative vigenti (sono sottintese le relative varianti) in materia di progettazione ed esecuzione di impianti elettrici.

- **Legge n° 186 del 1.3.1968**  
Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
- **Legge n° 791 del 18.10.1977**  
Attuazione CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico.
- **D.M. n° 37/08**  
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.
- **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 64-8**  
Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua- Parte 1: Oggetto, scopo e principali fondamenti Parte 2: Definizioni Parte 3: Caratteristiche generali Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza Parte 5: Scelta ed installazione dei

componenti elettrici Parte 6: Verifiche Parte 7: Ambienti e applicazioni particolari

- **CEI 11-27** Lavori su impianti elettrici

**CEI 17-5** Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: interruttori automatici

**CEI 17-44** Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole generali

**CEI 17-113/114** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione

**CEI 20-13** Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kW

**CEI 23-3** Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari

**CEI 23-18** Interruttori differenziali per usi domestici e similari

**CEI 23-51** Quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

**CEI 23-50** Spine e prese per usi domestici e similari

**CEI 23-58** Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche.

**CEI 23-80/82/83** Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche.

**CEI 34-21** Apparecchi di illuminazione

**CEI 64-12** Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici

**CEI 64-14:** Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.

**CEI 64-50** Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefoni e di trasmissione dati.

**CEI 79-3** Sistemi di allarme. Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione

**CEI UNEL 00722** Identificazione delle anime dei cavi

**CEI UNEL 35023** Cavi di energia per tensione nominale uguale ad 1 kV - Cadute di tensione

**CEI UNEL 35024/1** Cavi elettrici isolati con materiale elastometrico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portata di corrente in regime permanente per posa in aria

**CEI UNEL 35026** Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portata di corrente in regime permanente per posa interrata

**CEI EN 12464-1** Luce e illuminazione

## SPECIFICHE TECNICHE GENERALI

Parametri elettrici BT

Tensione nominale di alimentazione 400 V Frequenza 50 Hz

Sistema di alimentazione TT

Sistema di distribuzione BT quadripolare

Corrente ci c.c. presunta trifase nel punto di consegna 10 kA (valore comunque da richiedere all'Ente Distributore prima dell'inizio dei lavori)

## DESCRIZIONE DELLE OPERE

Nell'ambito dello sviluppo della progettazione si è data particolare importanza del ruolo ricoperto dagli Impianti Elettrici e Speciali. I suddetti infatti risultano in grado di assicurare le condizioni necessarie per lo svolgimento delle attività oltre ad un elevato grado di sicurezza per le persone. Su questi fondamentali principi si è basato lo sviluppo della progettazione di cui di seguito si descrivono i punti salienti.

### Quadri elettrici

A causa dell'assenza di manutenzione, verifiche periodiche nonché l'inutilizzo prolungato i quadri elettrici si presentano in avanzato grado di obsolescenza è' previsto il rifacimento completo dei quadri elettrici;

In particolare si prevede:

- il rifacimento del quadro elettrico generale in prossimità del misuratore di energia;
- il misuratore sarà sistemato in una cassetta in materiale plastico con portella a vetro e serratura di sicurezza; (vedi Foto 1)
- il rifacimento dei quadri elettrici di livello ( vedi Foto 2)



FOTO NR. 1



FOTO NR.2

### Tubazioni, cavidotti e canaline

Si prevede la rifunionalizzazione delle tubazioni esistenti, prevedendo lo "sfilaggio" e la sostituzione dei cavi elettrici, ove non fosse possibile infilare i nuovi cavi saranno predisposti interventi puntuali dove lo stato di uso è pregiudicato. Il rifacimento degli impianti ricalcherà quanto più possibile la posizione delle tubazioni e vie cavi esistenti, per minimizzare gli interventi di nuova posa in opera di tracce e tubazioni elettriche; (vedi foto nr.03)



FOTO NR.3

#### Impianto di Forza Motrice

Per la forza motrice saranno predisposti interventi puntuali con la sostituzione dei cavi delle prese di forza motrice per il ripristino della funzionalità e sicurezza. (vedi foto nr.04)



FOTO NR.4

#### **Impianto di Illuminazione ordinaria e di emergenza**

La maggior parte dei punti luce sono privi dei corpi illuminanti, i corpi illuminanti presenti sono del tipo con lampade a scarica di gas, tecnologia obsoleta per sicurezza ed economia di funzionamento; Si prevede l'installazione di nuovi corpi illuminanti dotati di lampade con tecnologia LED a risparmio energetico e lunga durata; saranno inoltre previsti lo sfilaggio e la sostituzione dei cavi esistenti per il ripristino della funzionalità e sicurezza. (vedi foto nr.05-06-07)

L'impianto di illuminazione verrà integrato con dei proiettori esterni per 'illuminazione della struttura architettonica della chiesa;

La chiesa è sprovvista dell'impianto di illuminazione di sicurezza, l'impianto di illuminazione ordinaria verrà integrato con un'impianto di illuminazione di sicurezza, per illuminazione di sicurezza s'intende l'illuminazione ausiliaria che interviene quando quella ordinaria viene a mancare che consiste in illuminazione vie di esodo, illuminazione antipanico e segnalazione uscite di sicurezza;



FOTO NR. 5



FOTO NR.6



FOTO NR.7

### **Impianto di messa a terra**

Si provvederà alla rifunzionalizzazione ed adeguamento dell'impianto di messa a terra;

Il nodo di collegamento a terra degli impianti elettrici dell'edificio è il sistema TT: l'impianto di terra delle masse è separato da quello del neutro del Distributore di energia. La resistenza di terra dell'impianto deve soddisfare la relazione:

$REIDN \leq 50$  dove RE è la resistenza del dispersore in ohm

IDN è la più elevata tra le correnti differenziali nominali d'intervento degli interruttori differenziali installati, in ampere.

L'impianto di terra deve essere costituito da:

- 1) dispersori
- 2) nodo (o collettore) principale di terra
- 3) conduttori di protezione
- 4) conduttori di terra
- 5) conduttori equipotenziali

in fase di realizzazione dell'intervento sarà indispensabile, a carico dell'impresa esecutrice, eseguire diverse misure di resistenza di terra per corretto coordinamento con gli interruttori differenziali ( $RE \leq 1666 \Omega$ ).

L'installatore provvederà a omologare l'impianto di terra rilasciando dichiarazione di conformità prevista dal DM 37/08 (la misura di terra può essere eseguita sul collettore di terra).

L'Ente appaltante provvederà ad inviarla entro 30 giorni dalla messa in esercizio sia al dipartimento periferico dell'Inail sia all'Asl/Arpa territorialmente competenti. ( vedi foto nr.8)



FOTO NR.8

### **Impianto antintrusione**

L'impianto antintrusione verrà sostituito con una tecnologia aggiornata, i rilevatori, la centrale di controllo e monitoraggio del sistema e i punti di segnalazione acustica e luminosa di allarme ricalcheranno la posizione dell'impianto esistente per minimizzare la necessità di eventuali tracce per vie cave; La tecnologia prevista dai dispositivi di nuova installazione sfruttano la logica digitale di collegamento BUS con la possibilità di interfacciare la centrale con un sistema di video sorveglianza con TVCC (opzionale, eventuale miglora proposta) (vedi foto nr.09-10)



FOTO NR.9



FOTO NR.10

## **DOCUMENTAZIONE IMPIANTI**

Al termine della realizzazione degli impianti l'impresa dovrà consegnare documentazione della dichiarazione di conformità dove il presente documento è parte integrante come allegato obbligatorio ed in particolare fornirà:

Dichiarazione di conformità completa degli allegati obbligatori. Copia del Certificato della Camera di commercio o certificato di iscrizione al registro delle Imprese Artigiane in corso di validità contenente l'indicazione del possesso dei requisiti di cui all'art. 1 della Legge 37 del 2008. Relazione con indicazione dei materiali impiegati corredata dagli estremi di certificazione degli stessi.

La dichiarazione di conformità dovrà essere consegnata in n.2 copie al committente; e invece a carico dell'impresa l'invio della sola dichiarazione (senza allegati) alla propria Camera di commercio e la conservazione in archivio di una copia completa della dichiarazione stessa se prevista;

## **ALLACCIO FORNITURA ELETTRICA**

L'impianto verrà alimentato tramite fornitura in bassa tensione avente le seguenti caratteristiche:

- Tensione di alimentazione	<b>400 V</b>
- Sistema di alimentazione	<b>Trifase + Neutro</b>
- Sistema di collegamento a terra	<b>TT</b>
- Frequenza	<b>50 Hz</b>
- Potenza contrattuale	<b>6 kW</b>

## QUADRI ELETTRICI

I quadri saranno cablati con i dispositivi come da schemi grafici allegati.

Le struttura dei quadri elettrici saranno rispondenti alle esigenze di contenimento e cablaggi delle linee elettriche previste e rispondenti alle normative, tutti i quadri saranno dotati di portella; I componenti saranno installati su profilati Din e/o direttamente su apposita piastra di fondo. Il cablaggio sarà realizzato con cavo tipo FG16-OR16 sia per i circuiti di alimentazione che per quelli di comando.

La sotto elencata documentazione che dovrà essere inclusa nella documentazione del progetto:

- schema elettrico
- numerazione delle linee ed identificazione del cablaggio

### Linee elettriche

Le linee di alimentazione sono realizzate con cavo unipolare tipo FG16-OR16,

la sezione dei cavi per il dimensionamento delle linee è stata verificata in funzione dei seguenti parametri:

- carico installato
- portata massima del cavo da assumere in ragione del 70% del valore ammesso dalla tabella UNEL 35024/70 nelle condizioni di posa effettive per tenere conto del coefficiente di riduzione relativo al mutuo riscaldamento di più linee contemporaneamente funzionanti
- coefficiente di riduzione relativo alle condizioni di posa nella situazione più restrittiva nello sviluppo della linea.
- caduta di tensione che non deve superare il 4% fra l'origine e l'utilizzatore più lontano

### Protezione contro i contatti indiretti

L'impianto si configura come sistema TT, la protezione contro i contatti indiretti deve essere attuata mediante l'installazione di componenti elettrici di classe II, o con isolamento equivalente attuato mediante l'utilizzo di cavo a doppia guaina. Nel caso in cui non sia possibile eseguire questa tipologia di installazione, occorre coordinare la distribuzione con l'applicazione della formula

$$Ra \cdot I_a \leq 50V$$

Dove la  $R_a$  è la resistenza dell'impianto di terra e la  $I_a$  è la corrente che provoca il funzionamento del dispositivo automatico di protezione in Ampere.

### **Colori di identificazione (Art. 514.31 CEI 64-8/5, CEI 16-4)**

I colori da utilizzare per l'identificazione dei vari conduttori sono i seguenti:

- conduttori di fase : marrone, grigio e nero
- conduttore di neutro : blu chiaro
- conduttori di protezione : giallo verde

### **Coefficienti di stipamento nei condotti di contenimento**

(Art. 522.8.1.1 Commenti CEI 64-8/5)

La dimensione del condotto portacavi in rapporto con il fascio costituito dai cavi stessi non deve essere inferiore a:

- diametro interno tubazioni : 1,3 il fascio dei cavi
- diametro interno di cavidotti interrati : 1,4 il fascio dei cavi

### **Protezione dai sovraccarichi (Art 433.2 CEI 64-8/4)**

Le caratteristiche di funzionamento di un dispositivo di protezione delle condutture contro i sovraccarichi, devono soddisfare le seguenti condizioni :

1)

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

2)

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

- I<sub>b</sub>** corrente di impiego del circuito
- I<sub>z</sub>** portata in regime permanente della conduttura
- I<sub>n</sub>** corrente nominale del dispositivo di protezione
- I<sub>f</sub>** corrente di funzionamento del dispositivo di protezione

#### **Protezione contro il corto circuito minimo (Art 533.3 CEI 64-8/5)**

Con l'utilizzo di una protezione magnetotermica nel rispetto delle condizioni esposte al punto precedente, non è più necessaria la verifica di intervento della protezione stessa per un corto circuito franco che si produca a fondo linea (Artt 435.2 CEI 64-8/4 e 533.3 punto e) CEI 64-8/5 Commenti).

#### **Protezione contro il corto circuito massimo (Art 434.3.2 CEI 64-8/4)**

Per la protezione delle condutture dalla massima corrente di corto circuito che si può produrre sulle stesse, deve essere rispettata la seguente relazione :

1)

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

dove:

- (I<sup>2</sup> t)** integrale di Joule che esprime l'energia passante attraverso il dispositivo di protezione durante il corto circuito;
- S** sezione del cavo;
- K** coefficiente variabile in relazione al tipo di isolante del cavo e precisamente:

115	Per cavi in Cu isolati in pvc
135	Per cavi in Cu isolati in gomma naturale o butilica
143	Per cavi in Cu isolati in gomma etilenpropilenica o polietilene reticolato

## Posa cavi

I conduttori presenti nell'impianto sono contrassegnati mediante appositi segna cavo quelli aggiunti saranno dotati anch'essi di segnacavo e posti:

- in corrispondenza di ogni cassetta di derivazione
- in corrispondenza ad ogni variazione di percorso
- all'entrata ed uscita delle tubazioni
- in corrispondenza di quadro o di utenza

I conduttori inoltre saranno previsti per mantenere, in ogni punto di giunzione, una lunghezza in eccesso su ogni singolo cavo al fine di permettere il rifacimento dei terminali in caso di necessità.

Tutti i cavi saranno comunque contraddistinti con simboli per l'identificazione secondo quanto indicato sugli schemi di connessione.

La posa dei conduttori nelle rispettive canalizzazioni, sarà eseguita rispettando sempre le norme di buona tecnica.

In particolare per la posa di cavi in tubazioni, dovranno essere osservate la seguente modalità:

- il diametro interno dei tubi, sarà pari ad almeno 1.5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuto;
- in ogni caso, il diametro dei tubi sarà sufficientemente predisposto in modo da permettere l'infilaggio e lo sfilaggio dei cavi senza provocarne danneggiamenti ;
- il percorso dei tubi, sarà per quanto possibile realizzato con andamento rettilineo orizzontale o verticale ;
- ogni brusca deviazione, sarà realizzata mediante l'utilizzo di apposite cassette di deviazione. In ogni caso tutte le curve saranno effettuate con raccordi o piegature idonee.

Tutte le giunzioni dei conduttori saranno eseguite in apposite cassette di derivazione mediante opportuni morsetti.

## **IMPIANTO DI PROTEZIONE**

### **1) Messa a terra**

#### **Generalità**

L'impianto di messa a terra è stato realizzato secondo quanto disposto nella Parte 5 delle Norme CEI 64-8. Detto impianto ha la funzione di messa a terra di protezione contro i contatti diretti e indiretti. Saranno quindi collegate ad esso tutte le parti metalliche accessibili, gli apparecchi utilizzati e tutto quanto possa andare, in caso di guasto, sotto tensione.

L'impianto di terra è costituito da:

collettori o nodi di terra;

conduttori di terra;

conduttori di protezione (destinati al collegamento del collettore di terra e del quadro di alimentazione generale ad ogni singola utenza);

conduttori equipotenziali (destinati al collegamento delle masse) necessari per ottenere l'equipotenzialità con l'impianto (masse metalliche, canalizzazioni elettriche, tubazioni in ferro);

## **POSA DELLE LINEE DI ALIMENTAZIONE**

Tutte le linee di alimentazione saranno posate nelle tubazioni esistenti già predisposte, si utilizzeranno le tubazioni corrugate flessibili per tutti i tratti incassati sottotraccia;

## ***IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE***

Verrà predisposta illuminazione interna, esterna e di sicurezza, per la tipologia e la posizione si faccia riferimento ai grafici allegati si sfrutteranno i punti esistenti già predisposti ove utilizzabili direttamente oppure previo ripristino con sostituzione delle linee cavi ed il montaggio dei nuovi corpi illuminanti in tecnologia led ;