



Città Metropolitana di Roma Capitale

*“Gestione, manutenzione e ristrutturazione dei beni patrimoniali dell'Ente
anche di particolare rilevanza artistica, storica ed architettonica.
Programmazione ed attuazione degli interventi di tutela e sicurezza sui
luoghi di lavoro”*

Dirigente dott. Roberto Del Signore

GIG 7610562271

PALAZZO VALENTINI

Via IV Novembre, n. 119/A Roma

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO IN MATERIA DI SICUREZZA DEI PALAZZI STORICI

Progetto impianto Elettrico

data

Giugno 2019

scala

Relazione Tecnica di Calcolo

RTC

Elaborato



Progettista Responsabile
Arch. Antonio Finno

Responsabile del
Procedimento
Arch. Roberta Stecchiotti

Il Dirigente del Servizio
Dott. Roberto Del Signore

Progettista Impianto
elettrico e speciali
Ing. Stefano Quattrini

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TROISEVONE
Ingegnere SENIOR n° B 3
Stefano Quattrini
Set. B - Settore: industriale



PROGETTO

Progetto Impianti Elettrici | Relazione Tecnica di Calcolo

SOMMARIO

1.	Premessa	pag. 2
2.	Classificazione e descrizione del locale	pag. 3
3.	Dati tecnici dell'impianto	pag. 3
4.	Opere elettriche oggetto di progettazione	pag. 3
5.	Descrizione degli impianti elettrici da realizzare	pag. 4
6.	Caratteristiche dei componenti	pag. 4
6.1	Quadri a Norma CEI EN 61439-1/2	pag. 4
6.2	Cavi	pag. 6
6.3	Interruttori automatici magnetotermici e/o differenziali	pag. 7
9.	Dimensionamento dei sistemi di protezione	pag. 8
10.	Considerazioni in caso d'incendio	pag. 9
11.	Dimensionamento dell'impianto equipotenziale di terra	pag. 10



RELAZIONE TECNICA

1. PREMESSA

La presente relazione è inerente il progetto dell'impianto elettrico, da installare nei locali destinati ad attività di uffici nel palazzo denominato "VALENTINI", come sostituzione dell'esistente, per adeguamento normativo e messa in sicurezza degli impianti, di proprietà di Città Metropolitana di Roma Capitale, presso Via IV Novembre a Roma.

La parte committente progetto fornisce gli elaborati tecnici inerenti lo studio architettonico di tutti gli ambienti in oggetto, ovvero le tavole di disegno su cui approntare la progettazione elettrica.

L'impianto elettrico, dovrà essere costruito per la totalità delle parti di capitolato, nel rispetto di quanto previsto da leggi e normative vigenti.

Il progetto ha lo scopo di dimensionare l'impianto elettrico permettendo la realizzazione secondo la normativa vigente di tutte le parti interessate nell'appalto predisposto, quali i quadri elettrici di zona del piano terzo ad uffici, e quant'altro legato alle lavorazioni di installazione.

Tutte le opere fanno riferimento alle disposizioni delle Leggi vigenti in materia, in particolare:

- D.M. n.37 del 22.01.2008 - "Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione di impianti all'interno di edifici".
- Legge n.186 del 1.3.1968 - "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".
- D.Lgs. n.81 del 09.04.2008 – " Attuazione dell'art. n.1 della legge 03.08.2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, e succ. modificazioni ed integrazioni.
- Le vigenti norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).
- Le prescrizioni delle Autorità Comunali e Regionali.
- Le prescrizioni dell'IMQ e del CE per i materiali e le apparecchiature.
- Le prescrizioni VV.F..

La filosofia circuitale, la selettività elettrica dei componenti elettrici e le utenze da alimentare sono state desunte dai rilievi effettuati sull'impianto esistente, con inoltre il miglioramento della sicurezza e delle prestazioni.

Elaborato	PROGETTO			Giu - 2019
RTC	--	-----	-----	pag. 2 /10
		Progetto Impianto Elettrico	Relazione Tecnica di Calcolo	



2. CLASSIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEL LOCALE

I locali per le attuali destinazioni, rientrano tra le attività soggette al controllo di prevenzione incendi (D.M. 151/2011).

I locali destinati dell'attività, sono: uffici, sale conferenza, Polizia Provinciale, locali tecnici, area espositiva aperta al pubblico, alcune attività commerciali, una zona ad attività postale, inoltre in parte del palazzo è presente la Prefettura di Roma e l'abitazione del Prefetto.

3. DATI TECNICI DELL'IMPIANTO

- 1) La tensione nominale in BT è di 400V, erogata dalla locale cabina di trasformazione presente.
- 2) Il sistema elettrico in BT è trifase, di tipo TN-S.
- 3) Il punto di consegna di energia elettrica in BT ha una potenza installata, attualmente sufficiente all'alimentazione degli impianti dell'attività.
- 4) La corrente presunta di c.to c.to di progetto è visibile sulle tavole di schema unifilare allegate.

4. OPERE ELETTRICHE OGGETTO DI PROGETTAZIONE

- Quadro elettrico generale piano secondo (*QG-2P*)
- Quadro elettrico di zona (*QS1-2P*).
- Quadro elettrico di zona (*QS2-2P*).
- Quadro elettrico di zona (*QS3-2P*).
- Quadro elettrico di zona (*QS4-2P*).
- Quadro elettrico di zona (*QESR*).
- Impianto equipotenziale di terra.

Elaborato	PROGETTO			Giu - 2019
RTC	--	-----	-----	pag. 3 /10
		Progetto Impianto Elettrico	Relazione Tecnica di Calcolo	



5. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI DA REALIZZARE

La posizione dei quadri elettrici progettati è confermata come da esistente, nessuna prescrizione è stata evidenziata dalla proprietà o da altri tecnici.

I quadri elettrici di zona di piano terzo in bassa tensione, posti nelle zone di corridoio, saranno oggetto di sostituzione completa.

I quadri elettrici di zona (QS1-6) dovranno essere dotati di interruttore generale del tipo a sezionatore, e gli interruttori di partenza dovranno avere il P.I. di almeno 6 kA (rif. Norma CEI EN 60898 – CEI EN 61009-1) e 10kA (rif. Norma CEI EN 60947-2).

Molteplici interruttori di tipo magnetotermico-differenziale compongono il quadro elettrico, permettendo il sezionamento e la protezione dei circuiti elettrici sottesi. I dispositivi differenziali, saranno di tipo istantaneo, con corrente differenziale pari a non più di 0,03 A per i circuiti FM e luce.

Negli schemi unifilari di tavola SU-01(QS1-6), si evincono le utenze, le caratteristiche delle apparecchiature ed i nuovi cavi dimensionati.

6. CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI

6.1 Quadri a Norma CEI EN 61439-1/2

I quadri bassa di tensione, dovranno corrispondere alle norme CEI EN 61439-1/2 e verificare le tensioni di prova ammesse dalla norma.

La corrente nominale dei circuiti interni al quadro avrà caratteristiche fissate dalla norma di buona tecnica, in modo che le sovratemperature e la tenuta al corto circuito, per sforzi elettrodinamici, delle sue diverse parti non superino i limiti specificati dalle norme.

Il quadro deve resistere alle sollecitazioni meccaniche, elettriche e termiche che possono verificarsi in servizio normale.

I quadri, del tipo previsto per montaggio a parete ed a pavimento, avranno accessi frontali, completi di porta trasparente in cristallo o policarbonato con chiusura a chiave a cilindro unificato, se il locale ove installato non potrà essere tenuto inaccessibile al pubblico.

I terminali di connessione con conduttori esterni dovranno essere idonei ai cavi previsti, del tipo componibile e dotati di setti separatori sporgenti per ogni singola linea entrante o uscente dal quadro.

La protezione contro i contatti dovrà essere realizzata mediante ripari o involucri metallici:

- tutti i ripari e gli involucri dovranno essere fissati solidamente al loro posto;
- i pannelli frontali sono del tipo componibile in materiale isolante ed autoestinguente;
- quando è necessario, prevedere alla rimozione dei ripari o l'apertura degli involucri o l'asportazione di parti di involucro dovrà essere richiesto l'uso di un attrezzo;

Elaborato	PROGETTO			Giu - 2019
RTC	--	-----	-----	pag. 4 / 10
		Progetto Impianto Elettrico	Relazione Tecnica di Calcolo	



- tutti gli organi di comando (volantini, maniglie, ecc.) dovranno essere costruiti con materiale isolante;
- il quadro dovrà essere costruito in modo che possano essere eseguite con il quadro in tensione le normali operazioni di manutenzione quali:
- ispezione a vista;
- sostituzione lampade e fusibili.

Il quadro dovrà resistere alle sollecitazioni derivanti da corto circuito.

Tutti i conduttori dovranno essere identificati almeno alle estremità; i conduttori di neutro e di protezione dovranno essere chiaramente identificabili.

Tutti i cablaggi dovranno essere eseguiti rispettando le prescrizioni delle citate norme ed utilizzando barre di collegamento prefabbricate ed isolate.

I quadri dovranno essere completi di:

- tutti gli interruttori di cui agli schemi allegati;
- lampade presenza tensione;
- morsetterie per i collegamenti esterni.

Gli interruttori dovranno essere chiaramente disposti in due gruppi, identificabili in:

- interruttori luce;
- interruttori forza motrice (FM).

Tutti gli interruttori e le apparecchiature di ciascun quadro dovranno portare per pannello, sotto l'elemento interessato, un'etichetta che ne identifichi la funzione, dovrà essere allegata certificazione di conformità e di prova, in ottemperanza a quanto previsto dalla Norma CEI EN 61439-1.

Nel presente progetto è fatto divieto dell'uso di carpenterie di tipo domestico (CEI 23-49).

Per i quadri alimentati con doppia linea elettrica dovrà essere apposta targhetta che ne identifichi la doppia alimentazione.

Il grado minimo di protezione deve essere pari ad IP4X se esso sarà installato in locale tecnico accessibile a chiunque, altrimenti potrà essere idoneo il grado IP31.

6.2 Cavi

Cavi di bassa tensione

- Per la distribuzione in bassa tensione di cablaggi di potenza ed ausiliari interni sono previste le seguenti tipologie di cavi.

Elaborato	PROGETTO			Giu - 2019
RTC	--	-----	-----	pag. 5 / 10
		Progetto Impianto Elettrico	Relazione Tecnica di Calcolo	



L'installazione dell'impianto elettrico successiva al 01 Luglio 2017, deve prevedere cavi di tipologia conforme alla norma CPR (Regolamento prodotti da costruzione EU 305/2011).

Cavi per posa entro quadro elettrico

- FG17 Unipolare

I cavi di alimentazione dei circuiti interni ai quadri elettrici installati in ambiente ove sia fondamentale garantire la massima sicurezza alle persone dovranno essere unipolari, del tipo a bassissima emissione di fumi e gas tossici e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Descrizione

Cavi con classe di prestazione Cca-s1b, d1, a1

Cavi unipolari per installazione entro tubazione a vista o incassata a bassissima emissione di fumi e gas tossici (limiti previsti dalla CEI 20-38 con modalità di prova previste dalla CEI 20-37).

Sono cavi che non propagano l'incendio e che durante la combustione emettono ridottissima quantità di gas tossici, corrosivi e di fumi opachi.

Dati tecnici

Temperatura di funzionamento 90° C

Temperatura di cortocircuito 250°C

Conduttore flessibile

Caratteristiche costruttive

Conduttore Corda flessibile di rame rosso stagnato

Isolante Elastomerico reticolato di qualità G16

Uo/U 450 / 750 V

Norme di riferimento

CEI 20-38 CEI UNEL 35310 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016

Euroclasse	Criterio di classificazione	Criteri supplementari
B2 - C	EN50399	Produzione di fumo

Elaborato	PROGETTO			Giu - 2019
RTC	--	-----	-----	pag. 6 / 10
	Progetto Impianto Elettrico		Relazione Tecnica di Calcolo	



	EN60332-1-2	(s1a-s1b-s2-s3) Acidità (a1-a2-a3) Gocciolamento (d0-d1-d2)
E	E EN 60332-1-2	

In totale sono state definite 7 euroclassi di reazione al fuoco di cui quattro 4 classi recepite dalla normativa italiana (da B2-C-E associate ai criteri supplementari si sono ottenute quattro famiglie di cavi).

s = opacità dei fumi. Varia da s1 a s3

d = gocciolamento di particelle incandescenti che possono propagare l'incendio. Varia da d0 a d2.

a = acidità che definisce la pericolosità dei fumi per le persone e la corrosività per le cose. Varia da a1 a a3

6.3 Interruttori automatici magnetotermici e/o differenziali

Gli interruttori automatici montati sui vari quadri dovranno essere conformi alle norme CEI 17-5, 23-3, 23-18. Le caratteristiche nominali saranno riassunte negli schemi dei quadri allegati.

9. DIMENSIONAMENTO DEI SISTEMI DI PROTEZIONE

I sistemi di protezione contro le sovracorrenti da sovraccarico e corto circuito, sono affidati agli interruttori modulari di quadro dotati di relè magnetotermico a protezione delle linee in partenza.

La protezione contro il sovraccarico è effettuata in base alla corrente di impiego del circuito, I_b , alla corrente di taratura del rispettivo dispositivo di protezione posto a monte, I_n , e alla portata della linea, I_z , secondo il sistema di posa in modo che queste soddisfino le seguenti relazioni (CEI 64-8/433.2):

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f < 1.45 I_z$$

dove:

I_b è la corrente di impiego del circuito

Elaborato	PROGETTO			Giu - 2019
RTC	--	-----	-----	pag. 7 / 10
		Progetto Impianto Elettrico	Relazione Tecnica di Calcolo	



I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione

I_z è la portata in regime permanente della conduttura

I_{Δ} è la corrente convenzionale di intervento del dispositivo di protezione

La corrente di impiego del circuito è ricavata ipotizzando i carichi dei singoli circuiti, tenendo conto di opportuni coefficienti di utilizzo e contemporaneità degli utilizzatori in base alle indicazioni fornite dal committente.

La protezione contro il cortocircuito è effettuata tenendo conto della corrente di corto circuito presunta sulla linea, verificando che:

$$P.I. > I_{cc}$$

$$I^2 t < K^2 S^2$$

dove:

P.I. è il potere di interruzione del dispositivo di protezione

I_{cc} è la corrente di cortocircuito presunta sulla linea

$I^2 t$ è l'energia specifica passante, o integrale di Joule, durante il cortocircuito

$K^2 S^2$ è la massima energia specifica sopportabile dal cavo senza danneggiamenti.

Il potere di interruzione delle apparecchiature di protezione è scelto compatibilmente con la corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione del dispositivo.

I calcoli di verifica di protezione dei cavi, svolti con software SINERGY INTEGRA della SIEMENS, ove i risultati sono inseriti negli schemi unifilari dei quadri elettrici.

La protezione contro i contatti diretti sarà garantita da un adeguato livello di isolamento delle parti in tensione per mezzo di involucri con coperchio rimovibile solo con l'ausilio di appositi attrezzi.

La protezione contro i contatti indiretti sarà affidata ad interruttori differenziale a sensibilità 30 mA, con i prescritti collegamenti equipotenziali delle masse e masse estranee riconducibili ad un unico impianto di terra.

Tutte le linee di alimentazione delle utenze di ogni quadro elettrico saranno coordinate con il rispettivo dispositivo di protezione.

Elaborato	PROGETTO			Giu - 2019
RTC	--	-----	-----	pag. 8 / 10
		Progetto Impianto Elettrico	Relazione Tecnica di Calcolo	



La portata dei conduttori è desunta dalle tabelle CEI - UNEL con riferimento al tipo di cavo ed alla modalità di posa, applicando opportuni coefficienti di riduzione in relazione alla temperatura ambiente ed al raggruppamento di più cavi.

La caduta di tensione delle linee in cavo di bassa tensione per impianti utilizzatori (CEI 64-8 Art. 525), tra l'origine dell'impianto utilizzatore (quadro elettrico generale) e qualunque apparecchio utilizzatore, non è superiore al 4,0% della tensione nominale dell'impianto, in condizioni normali di esercizio della rete pubblica di consegna di energia elettrica. Condizioni di caduta di tensione superiore possono essere ammesse per i motori durante i periodi di avviamento. Non si prendono in considerazione condizioni transitorie dovute ad un funzionamento non ordinario.

In allegato, i calcoli di verifica delle c.d.t. svolti con software SINERGY INTEGRA della SIEMENS.

Ogni circuito, deve essere sezionabile, deve cioè avere un dispositivo di sezionamento per garantire la sicurezza del personale che esegue lavori elettrici su, o in vicinanza, di parti attive (CEI 64-8/4 Art. 462.1). Nei sistemi TN-C, sul conduttore PEN non devono essere inseriti dispositivi di sezionamento o di comando, al contrario nei sistemi TN-S sarà sezionato il conduttore di neutro se nei circuiti fase-neutro esiste un dispositivo di protezione unipolare.

10. CONSIDERAZIONI IN CASO D'INCENDIO

Come già spiegato nel paragrafo inerente la classificazione e descrizione del locale, il suddetto è classificato come a maggior rischio in caso d'incendio, ovvero rientra nella classificazione della norma CEI 64-8 all'art. 751.03 (ambienti a maggior rischio in caso d'incendio).

I motivi che causano incendi nelle condutture elettriche possono essere riepilogati nei corto circuiti, nei riscaldamenti, nei contatti elettrici, oltre alla partecipazione agli incendi delle stesse; quindi esse debbono essere realizzate in modo da non essere né causa d'innescio né di propagazione di incendi, a prescindere dalla causa di origine. Quindi, le condutture vanno realizzate secondo i criteri stabiliti dalla norma CEI.

Vanno poste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di compartimenti antincendio, tali da avere almeno la stessa resistenza REI delle parti attraversate, quali solai o pareti.

11. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO EQUIPOTENZIALE DI TERRA

L'impianto di terra (sistema elettrico di tipo TN) è costituito da un dispersore esistente nel palazzo.

Il nodo equipotenziale di terra dei quadri elettrici dovrà essere collegato al conduttore di terra generale esistente ed ai conduttori di terra in partenza utenza; dovranno essere eseguite tutte le prove e misure di legge inerenti tali ripristini.

Come previsto dalla norma CEI, dovranno essere eseguiti i collegamenti equipotenziali fra i tubi metallici di tutti gli impianti presenti nel locale (idrico-sanitario, termico, ecc.) e l'impianto di terra.

Elaborato	PROGETTO			Giu - 2019
RTC	--	-----	-----	pag. 9 / 10
		Progetto Impianto Elettrico	Relazione Tecnica di Calcolo	



Peraltro già a monte di tutte le distribuzioni in tubo metallico entranti nello stabile, si dovrà provvedere all'equalizzazione del potenziale di terra, collegando tutte le masse metalliche (definite dalla norma "masse estranee", pertanto dotate di un proprio potenziale di terra).

Anche per le eventuali strutture metalliche costituenti il fabbricato, andranno eseguiti i collegamenti equipotenziali all'impianto di terra.

La sezione del conduttore di protezione PE avrà la stessa sezione del conduttore attivo fino alla sezione di 16 mm^2 (CEI 64-8/543.1.2).

Se il conduttore di protezione non farà parte dello stesso cavo, o dello stesso tubo, dei conduttori attivi, la sezione minima sarà (CEI 64-8/543.1.3):

- 2.5 mm^2 se protetto meccanicamente
- 4 mm^2 se non protetto meccanicamente.

Le sezioni ed il tipo di cavo in colore giallo verde si evincono dagli schemi unifilari allegati.

Le grandi strutture metalliche esterne presenti, se non autoprotette, saranno collegate a terra tramite il dispersore di terra comunque collegate allo stesso se ritenute come da norma, "masse".

La resistenza di terra R_a dell'impianto di bassa tensione dovrà soddisfare la seguente relazione (CEI 413.1.4.2):

dove:

La resistenza R_A sarà quindi inferiore a circa 833,33 con I_d pari a 0,03A).

A fine installazione dell'impianto elettrico dovrà essere svolta la misura della resistenza di terra con apposito strumento, al fine di verificare i calcoli.

Secondo le disposizioni del DPR n.462 del 22-10-2001, il datore di lavoro, dovrà trasmettere la dichiarazione di conformità dell'impianto di terra, omologato dalla ditta installatrice, agli organi competenti territorialmente, quali, ASL, INAIL, ARPA od altri organismi abilitati e richiedere successivamente come da legge la verifica periodica dell'impianto di terra.

Inoltre, la ditta installatrice dovrà svolgere in concomitanza, la misura di continuità dei circuiti, atta a verificare il corretto collegamento a terra delle masse, nonché l'equipotenzialità.

Roma, Giugno 2019

FINE DOCUMENTO

Elaborato	PROGETTO			Giu - 2019
RTC	--	-----	-----	pag. 10 /10
		Progetto Impianto Elettrico	Relazione Tecnica di Calcolo	