

Palazzo Omozzoli Parisetti

Progetto esecutivo restauro cappella dei SS.mi Pellegrino e Rocco e facciata su via Toschi di palazzo Omozzoli Parisetti

committente:

A.S.P. Reggio Emilia - Città delle Persone
Via Marani, 9/1
Reggio Emilia (RE)

progettisti:

architetto Walter Baricchi
architetto Nicoletta Manzotti

collaboratori:

geom. Marcello Bellelli
ing. Marco Ferrari
dott. arch. Cristina Bassi
dott. arch. Susanna Mattioli

Relazione specialistica impianto elettrico

Luglio 2018

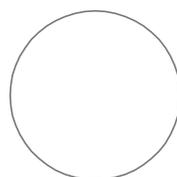
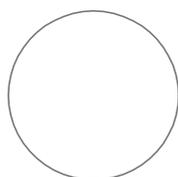
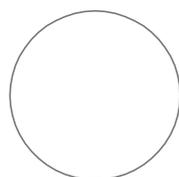


WB WALTER BARICCHI
STUDIO DI ARCHITETTURA

via M.K.Gandhi 22, 42123 Reggio Emilia, ITALIA
P.IVA: 02564360358
Tel. +39 0522292124 - Mob. +39 3487802963
baricchi@dune-architetture.it

NICOLETTA MANZOTTI
ARCHITETTO

VIA VALLISNERI 8, 42020 ALBINEA (RE)
P.IVA 02260020355
Mob. 3470452596
manzotnicoletta@gmail.com
nicoletta.manzotti@archiworldpec.it



A/R	DATA	DESCRIZIONE	SCALA	ELABORAZIONE
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				

A TERMINE DI LEGGE E' VIETATO RIPRODURRE E COMUNICARE A TERZI IL CONTENUTO DEL PRESENTE ELABORATO. SI RICONOSCONO AUTORIZZATI SOLO GLI ELABORATI CON TIMBRO E FIRMA IN ORIGINALE DEL RESPONSABILE DEL PROGETTO. IL PRESENTE PROGETTO E' DI PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL FRANZONI STUDIO PIAZZA CAVICCHIONI, 5 ALBINEA.

ORATORIO PALAZZO PARISETTI – VIA TOSCHI – REGGIO EMILIA

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

- 1) NORMATIVE
- 2) QUALITÀ DEI MATERIALI
- 3) MODO DI ESECUZIONE DELLE OPERE
- 4) POSA IN OPERA DELLE CONDUTTURE
- 5) TUBI PROTETTIVI E CANALI
- 6) SCATOLE DI DERIVAZIONE
- 7) DERIVAZIONI
- 8) PRESE A SPINA
- 9) APPARECCHIATURE
- 10) PROTEZIONE DEI CONDUTTORI
- 11) CADUTE DI TENSIONE
- 12) QUADRI ELETTRICI
- 13) IMPIANTO DI MESSA A TERRA
- 14) RIFASAMENTO
- 15) VERIFICHE
- 16) RELAZIONE DESCRITTIVA

1) NORMATIVE

Gli impianti elettrici sono regolati per caratteristiche tecnico costruttive dalle Norme CEI e sono sottoposti ai controlli dell'USL e Vigili del fuoco.

In particolare gli impianti devono rispondere alle seguenti norme:

NORME E GUIDE

CEI 23-51 (Ed. 2004-02)	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
CEI 64-8/1-7 (Ed. 2012)	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
CEI 64-8/V1 (Ed. 2013)	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
CEI 64-8/V2 (Ed. 2015)	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
CEI 64-8/V3 (Ed. 2017)	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
CEI 64-8/V4 (Ed. 2017)	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
CEI 64-15 (Ed. 1998)	Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica

LEGGI E DECRETI

- Decreto Ministeriale 22 Gennaio 2008 n° 37
- Legge n. 123 del 3 Agosto 2007 "Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia"
- Decreto Legislativo n. 81 del 9 Aprile 2008 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- DPR 462 del 22.10.2001 "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"
- Dlgs n.106 del 16-6-2017 "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE."

2) QUALITÀ DEI MATERIALI

Le opere oggetto del presente appalto devono essere costruite e consegnate completamente ultimate e perfettamente funzionanti in conformità alle prescrizioni contenute e richiamate nel presente Capitolato.

Tutti i materiali e gli apparecchi da impiegarsi negli impianti elettrici in oggetto devono essere delle migliori qualità fornite dal mercato e tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e dovute all'umidità, alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Inoltre devono essere corrispondenti alle relative norme CEI-UNEL, ove queste esistono.

La rispondenza dei materiali e degli apparecchi alle prescrizioni di tali norme e tabelle deve essere attestata, dalla presenza della marcatura CE così come stabilito dal D.L. 626/96.

Per quanto riguarda i materiali non elettrici ma che vengono comunemente utilizzati negli impianti elettrici come canali portacavi e tubazioni la rispondenza deve essere attestata, per i materiali per i quali è prevista la concessione del marchio, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto del Marchio Italiano di qualità, o di equivalente marchio estero.

I prodotti utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva devono essere rispondenti al DPR 23 Marzo 1998 n° 126.

3) MODO DI ESECUZIONE DELLE OPERE

Gli impianti devono essere, di regola, sottotraccia o a vista con conduttori del tipo non propagante l'incendio ricambiabili posati in tubi o in canali isolati o metallici in conformità alle Norme CEI, nonché alle prescrizioni del presente capitolato e della Direzione Lavori.

Prima di eseguire gli impianti la ditta appaltatrice riceverà dalla D.L. un progetto che dovrà essere controfirmato per accettazione, con la posizione delle apparecchiature elettriche principali.

Dovrà inoltre fornire un campionario dei materiali che intende impiegare, materiali che, si ripete, dovranno essere delle migliori qualità fornite dal mercato e rispondenti a quanto previsto dal Capitolato.

4) POSA IN OPERA DELLE CONDUTTURE

Le condutture devono essere messe in opera in modo che sia possibile il controllo del loro isolamento e la localizzazione di eventuali guasti, in particolare è vietato annegarle direttamente sotto intonaco o nelle strutture.

Questa prescrizione vale anche per i conduttori di terra (con la sola esclusione dei collegamenti di equipotenzialità delle strutture).

I cavi appartenenti a sistemi diversi devono essere installati in modo da risultare chiaramente distinguibili. In particolare essi non devono essere collocati negli stessi tubi, né far capo alle stesse cassette a meno che siano isolati per la tensione nominale del sistema a tensione più elevata e che le singole cassette siano internamente munite di diaframmi inamovibili fra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Le condutture devono essere scelte e messe in opera in modo da:

- Essere adatte alla temperatura ambiente più elevata o più bassa presente in modo da non superare le loro massime temperature di funzionamento.
- Non essere manipolate a temperature diverse da quelle stabilite dal costruttore.
- Non subire nessun danno dalla presenza o dall'ingresso di acqua.
- Non subire nessun danno dalla presenza o dall'ingresso di corpi solidi.
- Essere protette dalla presenza di sostanze corrosive o inquinanti.
- Essere protette da sollecitazione meccaniche quali urti o schiacciamenti ed essere resistenti alle vibrazioni.
- Essere protette da danneggiamenti alle guaine, agli isolamenti e alle terminazioni.

I raggi di curvatura delle condutture devono essere tali che i conduttori ed i cavi non ne risultino danneggiati.

I conduttori ed i cavi devono essere sostenuti mediante mezzi adeguati (tubi, canali, collari, fascette) ad intervalli tali che non risultino danneggiati dal loro stesso peso.

Le connessioni tra i conduttori e tra i conduttori e gli altri componenti devono assicurare una continuità elettrica duratura ed un'adeguata resistenza meccanica.

Le connessioni dei conduttori devono essere comunque effettuate mediante morsettiere (morsetti a vite isolati di adeguata sezione) contenute entro cassette con grado di protezione minimo IP4X.

È assolutamente vietata la connessione eseguita per mezzo di attorcigliamento dei conduttori e nastratura. La conducibilità, l'isolamento e la sicurezza dell'impianto non devono venire alterate da tali giunzioni.

Tutte le connessioni devono essere accessibili con l'eccezione di:

- Giunzioni di cavi interrati.
- Giunzioni impregnate con un composto o incapsulate.

È ammesso utilizzare cavi esistenti anche se non rispondenti alle normative vigenti alle seguenti condizioni:

- a) vi devono essere vincoli artistici che non consentano la sostituzione dei cavi o la realizzazione di nuove condutture;
- b) la protezione contro il sovraccarico deve essere posta all'origine della condotta stessa e deve essere dimensionata con $I_f \leq I_z$;
- c) deve essere verificata la continuità elettrica dei conduttori;
- d) deve essere fatta la verifica delle proprietà dielettriche;
- e) le condutture realizzate con questi cavi, devono essere incassate in strutture non combustibili;
- f) deve essere possibile valutare, anche se prudenzialmente, la I_z in relazione alla sezione, al tipo di isolante ed alle condizioni di posa.

Per posa in tubi in materiale isolante e metallici si possono utilizzare, oltre ai cavi descritti, anche cavi senza guaina con grado di isolamento 3 tipo FG17 450/750V non propaganti l'incendio, senza alogeni e a basso sviluppo di fumi opachi in accordo al CPR UE 305/11 (CEI 20-22 CEI 20-38, CEI UNEL 35310, EN 50575, EN 50575/A1) aventi le seguenti caratteristiche:

Conduttore:	corda flessibile di rame
Isolante:	HEPR di qualità G17
Grado di isolamento:	3
Tensione nominale U_0/U :	450/750V
Temperatura massima di esercizio:	90°C
Temperatura massima di cortocircuito:	250°C
Classe di prestazione	Cca-s1b,d1,a1

Per la posa a vista dovranno essere usati cavi ad isolamento minerale multipolari stagno non propaganti l'incendio (IEC332), tensione nominale 450/750 V serie pesante, con guaina esterna in rame, isolante minerale all'ossido di magnesio, conduttori in rame a filo unico, conforme IEC 702, CEI 20-39/1, CEI 20-36, CEI 20-37, fissato a parete o a soffitto con graffette in rame nudo.

I cavi ad isolamento minerale dovranno essere posati secondo le indicazioni dei costruttori di tali cavi in modo da evitare la penetrazione di umidità al loro interno.

Per i conduttori di neutro devono essere utilizzati solo cavi con isolamento colore blu chiaro. Tale colorazione non è ammessa per i conduttori aventi funzioni diverse dal neutro.

Per i conduttori di fase si consigliano i colori grigio, nero o marrone.

Per i conduttori di protezione devono essere utilizzati solo cavi con isolamento colore giallo-verde. Tale colorazione è assolutamente vietata per conduttori aventi funzione diversa da conduttore di protezione.

E' vietato l'uso di conduttori verdi o gialli per qualsiasi uso.

5) TUBI PROTETTIVI E CANALI

I tubi per il contenimento dei conduttori devono essere opportunamente marcati ed essere in materiale plastico PVC autoestinguente.

I tubi per la posa a vista devono essere di tipo rigido serie pesante ad elevata resistenza meccanica ed in materiale autoestinguente.

Essi devono essere fissati alle strutture o alle pareti con sostegni costituiti da profilati in acciaio zincato o con fascette, collari, staffe, ecc.

I tubi devono avere percorso verticale od orizzontale sulle pareti, devono essere rigorosamente evitate le pose oblique. Il diametro interno dei tubi non deve essere inferiore a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti, con un minimo di 11mm e con un coefficiente di riempimento uguale a 0,4.

I canali e le passerelle portacavi devono essere di tipo isolante (PVC autoestinguente o resina) o metalliche (zincate, verniciate o in acciaio inox) complete di collegamento a terra; la messa in opera deve garantire la continuità elettrica lungo tutto il percorso.

Si deve utilizzare un coefficiente di riempimento non superiore a 7/10; in tale coefficiente si deve tener conto

anche della eventuale presenza di scatole di derivazione.

Non sono ammesse connessioni entro i canali eseguite solo mediante morsetti volanti a cappuccio o morsetti a vite.

Laddove si presentino rischi di abrasione delle condutture devono essere presi provvedimenti per evitare detti rischi.

6) SCATOLE DI DERIVAZIONE

Le scatole e le cassette di derivazione devono essere impiegate ogni volta venga eseguita una derivazione o uno smistamento di conduttori e tutte le volte che lo richiedono le dimensioni, la forma e la lunghezza di un tratto di tubazione, questo affinché sia garantita la sfilabilità dei conduttori.

Le scatole devono essere posizionate in modo da consentirne agevolmente l'ispezione, devono essere contraddistinte mediante etichetta adesiva posta sul coperchio o comunque siglatura con inchiostro indelebile, in modo che possa essere individuato il tipo dei circuiti in questa contenuti.

Nelle scatole e cassette i conduttori devono essere raggruppati circuito per circuito, ed avere una ricchezza tale da poter essere estratti per un eventuale controllo.

Per le derivazioni di linee posate nelle canalizzazioni si devono fissare scatole atte allo scopo sul bordo del canale eseguendo la derivazione mediante pressacavi in PVC che serrino i cavi all'uscita del canale e all'ingresso della scatola oppure con cavi contenuti in guaina spiralata di PVC connessa a scatola o canale con appositi raccordi.

Sono vietate le connessioni all'interno dei tubi protettivi.

7) DERIVAZIONI

Le derivazioni e le giunzioni devono assicurare una continuità elettrica duratura e presentare un'adeguata resistenza meccanica; esse devono essere realizzate all'interno di cassette di derivazione o comunque di involucri che garantiscano un'adeguata protezione meccanica.

Le connessioni devono unire cavi aventi le stesse caratteristiche come materiale, isolamento, sezione e colore di identificazione.

All'interno delle cassette di derivazione le morsettiere devono avere i morsetti per i conduttori neutri e per i conduttori di terra chiaramente contraddistinti; le derivazioni devono essere realizzate con morsetti isolati con serraggio a vite o a pressione.

Sono vietate le derivazioni effettuate mediante morsetti volanti nelle tubazioni, nei canali e nelle passerelle o effettuate senza morsetti e con uso di nastro isolante.

Sono vietate le connessioni saldate con uso, ad esempio, di stagno nei circuiti di potenza.

Non possono essere effettuate giunzioni all'interno di scatole portapparecchi, mentre l'alimentazione di più apparecchi, utilizzando i terminali degli apparecchi stessi per le connessioni, è ammessa solo con apparecchi dotati di terminali adatti a tale scopo.

8) PRESE A SPINA

Nei sistemi trifase si deve assicurare lo stesso senso ciclico delle fasi a tutte le prese a spina.

Le prese a spina per uso domestico o similare devono essere provviste di polo di terra e devono avere gli alveoli protetti.

9) APPARECCHIATURE

Le varie apparecchiature da installare negli impianti (interruttori, prese, deviatori, ecc.) devono essere di tipo modulare componibile, di elevata qualità, mentre per tutti i locali che richiedano impianti stagni devono essere da esterno con grado di protezione non inferiore a quanto indicato nella descrizione.

Gli interruttori, deviatori, ecc... usati come comando funzionale non devono necessariamente interrompere tutti i conduttori attivi di un circuito; un comando unipolare non deve essere inserito sul conduttore di neutro.

Le prese a spina con corrente nominale non superiore a 16A possono essere utilizzate per il comando funzionale.

10) PROTEZIONE DEI CONDUTTORI

Tutte le linee devono risultare protette dagli effetti dei sovraccarichi e dei cortocircuiti mediante idoneo dispositivo automatico provvisto di sganciatore di sovracorrente, mediante interruttore combinato con fusibili o mediante fusibili.

I dispositivi devono interrompere le correnti di sovraccarico prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti e ai terminali delle condutture.

Devono essere rispettate le seguenti condizioni (art. 433.2 – CEI 64-8):

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_Z$$

Dove:

- I_B = corrente di impiego del circuito
- I_Z = portata della conduttura
- I_N = corrente nominale del dispositivo di protezione
- I_f = corrente di sicuro intervento del dispositivo di protezione

Quando una conduttura ha, durante il suo percorso, portate differenti (diverso tipo di posa) le condizioni sopracitate devono essere soddisfatte per la portata minore.

In caso di condutture formate da conduttori in parallelo la I_Z è uguale alla somma delle portate dei singoli conduttori, purché questi siano disposti in modo da portare correnti uguali e abbiano la stessa sezione e comunque tenendo conto dei coefficienti di riduzione previsti dalle normative nel caso di più conduttori.

I dispositivi devono interrompere le correnti di cortocircuito prima che tali correnti possano provocare effetti termici e meccanici pericolosi nelle condutture e nei loro terminali.

Il potere di interruzione del dispositivo deve essere superiore alla massima corrente di cortocircuito presente nel punto d'installazione.

Deve essere rispettata la seguente condizione (art. 434.3.2 – CEI 64-8):

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

dove:

- (I^2t) = integrale di Joule per la durata di cortocircuito
- S = sezione della conduttura
- K = costante dell'isolamento che assume i valori di

- 115 per i conduttori in rame isolati in PVC
- 143 per i conduttori in rame isolati in gomma etilenpropilenica e propilene reticolato (FG16(O)R16 0,6/1KV e FTG100M1 2045)

Se si usa un unico dispositivo per le due protezioni e questo risponde a quanto richiesto dalle Norme per la protezione contro i sovraccarichi si considera che esso assicuri anche la protezione contro le correnti di cortocircuito della conduttura protetta.

Non necessitano di protezione i conduttori alimentati da sorgenti che non sono in grado di fornire una corrente superiore alla portata dei conduttori (alcuni trasformatori per suonerie e alcuni tipi di gruppi elettrogeni).

Si devono utilizzare le seguenti sezioni minime dei conduttori:

- $0,75\text{mm}^2$ conduttori di circuiti ausiliari e/o di segnalazione
- $1,5\text{mm}^2$ per punti luce e prese 10A
- $2,5\text{mm}^2$ per prese da 15A e utenze FM

Il conduttore di neutro deve avere sezione:

- uguale al conduttore di fase nei circuiti monofase.
- Uguale al conduttore di fase nei circuiti trifase con conduttore di fase avente sezione $\leq 16\text{mm}^2$
- minore del conduttore di fase, con un minimo di 16mm^2 , nei circuiti trifase con conduttore di fase avente sezione $> 16\text{mm}^2$, a condizione che la corrente massima che si prevede possa percorrere il neutro non sia superiore alla sua portata, tenuto conto anche delle eventuali correnti armoniche.

11) CADUTE DI TENSIONE

In condizioni di max carico ai capi di ogni utenza si dovranno avere cadute di tensione inferiori al 4% rispetto all'origine dell'impianto.

12) QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici devono essere realizzati secondo quanto prescritto dalle Norme CEI 23-51.

I quadri devono avere struttura autoportante in poliestere stratificato rinforzato con fibre di vetro totalmente autoestingente e non propagatore di fiamma.

Tutti i quadri devono essere di tipo modulare con portella trasparente o opaca e pannelli di chiusura per impedire l'accesso alle apparecchiature in tensione senza l'uso di un attrezzo o dotati di interruttore generale dotato di interblocco meccanico con portella.

Le varie apparecchiature devono essere disposte ordinatamente all'interno dei quadri e facilmente accessibili per agevolare le operazioni di manutenzione.

Per i collegamenti interni del quadro deve essere tassativamente rispettata la tabella CEI UNEL 00722 e la Norma CEI EN 60445 per la individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori.

I circuiti di potenza ed ausiliari devono essere realizzati con cavi unipolari flessibili tipo FG17 450/750V di sezione non inferiore a $1,5\text{mm}^2$.

I conduttori devono essere opportunamente contrassegnati in modo da consentire una facile identificazione dei circuiti; tali contrassegni devono essere identici a quelli riportati sullo schema elettrico.

Le morsettiere dei circuiti ausiliari devono essere separate da quelle dei circuiti principali.

Tutte le linee collegate al quadro devono essere identificate da apposite fascette e cartellini, come pure tutte le apparecchiature e la strumentazione devono essere contraddistinte tramite l'applicazione sui pannelli frontali del quadro stesso di targhette incise indicanti i circuiti cui si riferiscono.

Le parti attive che rimangono in tensione con interruttori generali aperti devono essere convenientemente schermate con barriere trasparenti e opportunamente segnalate.

Nella esecuzione dei quadri deve prevedersi uno spazio libero, pari almeno al 20% del volume del quadro, per eventuale aggiunta di interruttori.

Ogni quadro deve inoltre risultare completo di:

- una o più targhe, marcate in maniera indelebile e poste in modo da essere visibili e leggibili quando il quadro è installato; sulle targhe devono essere riportati il nome o il marchio di fabbrica del costruttore (ditta che ne cura il montaggio finale) e il tipo o numero di identificazione che renda possibile ottenere dal costruttore tutte le informazioni indispensabili.

Sulle targhe o sulla documentazione da fornire a parte devono essere indicati dal costruttore anche i seguenti dati:

- natura della corrente e frequenza
- tensioni di funzionamento nominali
- tensioni di isolamento nominali
- tensioni nominali dei circuiti ausiliari
- limiti di funzionamento
- corrente nominale di ciascun circuito

- tenuta al cortocircuito
- grado di protezione
- misure di protezione delle persone
- tipo di sistema di messa a terra per il quale il quadro è destinato
- dicitura in lettere in anticorodal sul fronte di ogni scomparto; targhette indicatrici sotto cadaun apparecchio in listello di materiale sintetico colorato.
- sbarra di rame per la messa a terra.

La fornitura deve comprendere tutti gli accessori necessari per il buon funzionamento del quadro, come filetterie, morsettiere e quant'altro, anche non esplicitamente detto nella presente, atto a dare i quadri completi e funzionanti in ogni loro parte e rispondenti alle Norme CEI e antinfortunistiche attualmente in vigore.

Il costruttore deve fornire, inoltre, tutti i documenti necessari per permettere la corretta installazione, funzionamento e manutenzione del quadro elettrico; in particolare deve essere fornito lo schema funzionale.

I circuiti dovranno essere dimensionati in base ai seguenti dati:

- tensione nominale : 500V
- tensione d'esercizio : 400/230V
- frequenza : 50Hz
- numero delle fasi : 3+ neutro
- tensione di prova a frequenza industriale per 1 min.:
- circuiti di potenza : 2500V
- circuiti ausiliari : 1500V
- corrente di corto circuito alla tensione di esercizio : VEDI PROGETTO
- tensione circuiti ausiliari : VEDI PROGETTO

In prossimità e sul quadro devono essere applicati i prescritti cartelli monitori. In apposito vano dovranno essere riposti gli schemi elettrici unifilari.

Il presente progetto non comprende la progettazione dei quadri elettrici secondo le Norme CEI 23-51, dei quali vengono solo precisate le caratteristiche dei dispositivi di manovra e di protezione di ciascun quadro elettrico. Deve essere cura della ditta installatrice l'esecuzione del progetto costruttivo dei quadri comprendente tutte le caratteristiche richieste dalla norma succitata.

13) IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Il sistema di protezione contro le tensioni di contatto deve essere garantito dal coordinamento fra l'impianto generale di terra e le singole protezioni delle varie utenze.

Perché un sistema "impianto di terra-dispositivo di protezione" sia efficace agli effetti della protezione contro le tensioni di contatto, deve essere osservata la seguente relazione (art. 413.1.4.2-CEI 64-8):

$$R_E \times I_{dn} \leq U_L$$

Dove:

R_E è la resistenza del dispersore in ohm;

I_{dn} è la corrente nominale differenziale in ampere.

U_L è la tensione di contatto limite convenzionale; si assume $U_L = 50$ V per i sistemi in c.a. in ambienti ordinari, 25V in alcuni ambienti ed applicazioni particolari a maggior rischio (agricoli, cantieri, medici).

Il dispositivo automatico dovrà essere un interruttore differenziale.

Per poter realizzare una protezione selettiva è ammesso un tempo di interruzione non superiore ad 1secondo.

L'impianto di terra deve essere realizzato in modo da permettere le previste visite periodiche di efficienza, da resistere alle sollecitazioni dovute alle correnti di guasto e di dispersione, da resistere alle influenze esterne ai fini della protezione meccanica.

Il dispersore dell'impianto di terra è già esistente.

L'impianto deve essere costituito da:

a) Conduttore di protezione:

Tutte le masse dell'impianto elettrico, i punti luce e le prese a spina devono essere dotati di conduttori di protezione.

I conduttori di protezione devono essere costituiti da cavi unipolari senza guaina FG17 450/750V, giallo-verdi, conduttori giallo-verdi di cavi multipolari, cavi unipolari con guaina opportunamente siglati in tutti i punti di connessione con nastatura o siglatura giallo-verde, corda nuda in rame.

La sezione dei conduttori di protezione deve essere:

- Uguale al conduttore di fase con conduttore di fase avente sezione $\leq 16\text{mm}^2$
- 16mm^2 , nei circuiti con conduttore di fase avente sezione da 25mm^2 a 35mm^2
- metà del conduttore di fase nei circuiti con conduttore di fase avente sezione $> 35\text{mm}^2$

In alternativa la sezione può essere calcolata con la formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 t}}{K}$$

dove:

S_p = sezione del conduttore di protezione in mm^2
 I = valore della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione in Ampère
 t = tempo di intervento della protezione in secondi
 K = costante dell'isolamento e del materiale che assume valori di:

- 143 per i conduttori in rame isolati in PVC
- 176 per i conduttori in rame isolati in gomma etilpropilenica e propilene reticolato

Se il conduttore di protezione non fa parte della conduttura deve avere una sezione minima di:
 $2,5\text{mm}^2$ se ha una protezione meccanica
 4mm^2 se non ha una protezione meccanica

Se il conduttore di protezione è comune a più circuiti deve avere sezione dimensionata sul conduttore di fase con sezione maggiore.

Possono essere usati come conduttori di protezione gli involucri metallici dei condotti sbarre purché la loro continuità sia garantita dal costruttore e non si debbano realizzare lavori aggiuntivi oltre al normale montaggio dell'apparecchiatura per assicurare tale continuità.

Sui conduttori di protezione non devono essere inseriti apparecchi di interruzione.

14) RIFASAMENTO

Tutti i corpi illuminanti devono risultare singolarmente rifasati a cosfi 0,95 con idoneo condensatore o con l'uso di alimentatori elettronici.

15) VERIFICHE

L'impresa esecutrice deve comunicare l'ultimazione dei lavori, redigere idonea dichiarazione di conformità dell'impianto ai sensi del DM 37/2008 e provvedere all'aggiornamento e alla consegna del progetto definitivo come costruito (relazione tecnica, schemi quadri elettrici, calcoli per eventuali modifiche significative, piante e planimetrie) onde permettere l'esecuzione della verifica finale dell'impianto elettrico.

La verifica è costituita da:

a) Esame a vista

L'esame a vista deve accertare la coerenza delle opere realizzate con le prescrizioni di progetto e di sicurezza, verificare che i componenti elettrici siano stati scelti e messi in opera conformemente alle Norme e a quanto specificato dai costruttori e che non siano visibilmente danneggiati in modo da compromettere la sicurezza.

Si deve verificare se nell'impianto vi è la presenza di schemi, cartelli monitori e di informazioni analoghe e se vi è una agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

Devono essere inoltre verificate la sfilabilità, sezioni e grado di isolamento dei cavi, metodi di protezione contro i contatti diretti e indiretti, presenza di barriere tagliafiama o di altre precauzioni contro la propagazione del fuoco, scelta e taratura dei dispositivi di protezione e dei dispositivi di comando e sezionamento, identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, idoneità delle connessioni dei conduttori.

b) Prove

La ditta installatrice deve effettuare le seguenti prove, che verranno successivamente verificate a campione, e compilare le relative tabelle nelle quali compaiano i risultati di queste prove:

- continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari
- resistenza di isolamento dell'impianto elettrico
- resistenza di terra
- prove di funzionamento sugli interruttori differenziali
- prove di funzionamento.

16) RELAZIONE DESCRITTIVA

Il presente progetto riguarda la realizzazione dell'impianto elettrico nell'oratorio di Palazzo Omozzoli Parisetti ubicato in via Toschi a Reggio Emilia

Gli impianti dovranno essere realizzati in esecuzione a vista e dovranno comprendere le seguenti parti:

- A) Quadri elettrici.
- B) Impianto di illuminazione e di emergenza
- C) Impianto di forza motrice.
- D) Impianto di terra.

CLASSIFICAZIONE AMBIENTI.

L'oratorio è sottoposto al vincolo della soprintendenza ai beni culturali della Regione Emilia Romagna ed è classificato come edificio pregevole per rilevanza storica/artistica.

CATEGORIA IMPIANTO.

L'impianto elettrico contiene impianti di categoria I (secondo classificazione Norme CEI 64-8 art. 22.1) con tensione nominale ≤ 1000 V c.a. e ≤ 1500 V c.c.

SISTEMA DI DISTRIBUZIONE.

La fornitura dell'energia elettrica viene effettuata dall'ente erogatore in bassa tensione a 0,4 KV a servizio di tutto il palazzo

Il sistema di distribuzione è del tipo **TT**

- **T** collegamento diretto a terra di un punto del sistema.
- **T** collegamento delle masse a terra.

Le caratteristiche del sistema elettrico sono le seguenti:

- sistema di conduttori attivi (corrente alternata) 4 conduttori

- frequenza 50 Hz
- tensione nominale 400 V
- corrente di corto circuito 6 KA

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.

La protezione contro i contatti diretti dovrà essere ottenuta mediante:

- isolamento delle parti attive per quanto riguarda i cavi dei circuiti costituenti l'impianto;
- involucri o barriere per il contenimento delle parti attive delle apparecchiature;

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.

La protezione contro i contatti indiretti dovrà essere ottenuta mediante interruzione automatica dell'alimentazione utilizzando dispositivi di protezione a corrente differenziale; dovrà essere assicurata la selettività tra tali dispositivi con un tempo di interruzione non superiore ad 1s per l'interruttore generale.

Dovrà essere soddisfatta la condizione (art. 413.1.4.2-CEI 64-8):

$$R_E \times I_{dn} \leq U_L$$

Dove:

R_E è la resistenza del dispersore in ohm;

I_{dn} è la corrente nominale differenziale in ampere.

U_L è la tensione di contatto limite convenzionale; si assume $U_L = 50$ V

Attualmente all'interno dell'oratorio è presente un impianto elettrico in esecuzione da esterno che dovrà essere smantellato; si dovranno riutilizzare alcuni corpi illuminanti (lampadario centrale e due lampade a parete nella prima campata verso l'altare)

L'alimentazione elettrica è derivata dal quadro generale del palazzo a valle di un interruttore magnetotermico-differenziale 4x25A – 0,3A.

L'attuale quadro elettrico dovrà essere spostato dalla posizione vicino all'altare al deposito biciclette adiacente l'oratorio, ove transita la linea di alimentazione che dovrà essere intercettata; al suo interno dovrà essere tolto l'interruttore prese 10A e montato, quale interruttore generale, un interruttore differenziale 4x40A – 0,03A

L'impianto dovrà essere realizzato con la posa di cavi ad isolamento minerale con guaina in rame (che fungerà anche da conduttore di protezione) da fissare con apposite graffette sempre in rame alle pareti dell'oratorio nelle posizioni indicate sulla piante e concordate con la direzione lavori in modo da rendere l'impianto il meno impattante possibile dal punto di vista estetico.

Dovranno essere usate cassette di derivazione in rame con coperchio e con coperchio forato (sul quale dovranno essere montati supporti modulari a tre posti, tasti copriforo o prese di corrente e placca di colore rame)

Al fine di ridurre il più possibile i cavi da posare, il comando dei punti luce dovrà essere realizzato con apposito telecomando a 5 pulsanti che dovrà agire su altrettanti attuatori radio che dovranno essere installati nelle cassette di derivazione in rame con coperchio forato o, se fattibile, in contenitori in PVC che dovranno però essere nascosti e quindi non visibili. Si dovrà verificare che il segnale radio del telecomando raggiunga perfettamente gli attuatori posti nelle cassette in rame.

Dovranno essere installati faretto a led con alimentatore incorporato nelle posizioni indicate in progetto; la tipologia specificata in computo è indicativa per il prezzo ma dovrà essere concordata con la D.L. in fase esecutiva.

Dovranno essere posate alcune prese di servizio di tipo Schuko 2x10/16A+T in contenitori in rame per quelle visibili e in contenitore in PVC per quelle nascoste.

Sui cornicioni lato Ovest dovranno essere predisposti due allacciamenti per riscaldatori a raggi infrarossi

mentre nel soppalco, all'interno del vano ove è attualmente ubicato il ventilatore dell'organo, dovrà essere installato un centralino modulare da alimentare dalla linea luce con installati:

n.1 sezionatore non automatico 2x40A

n.1 interruttore magnetotermico 1P+Nx10A e un orologio astronomico per la protezione e il comando del faretto a led che dovrà illuminare l'affresco esterno posto su via Toschi;

n.1 interruttore magnetotermico 1P+Nx10A per la protezione e il comando del ventilatore dell'organo.

I punti luce e le prese dovranno essere dotati di conduttore di protezione costituito dalla guaina del cavo ad isolamento minerale da collegare sul quadro elettrico oratorio al conduttore di protezione della linea principale.

La linea principale trifase dovrà essere così suddivisa:

- fase R luce
- fase S prese lato altare
- fase T prese e riscaldatori lato ingresso