



Comune di Vinci
Provincia di Firenze

IE.01

**RELAZIONE TECNICA
SPECIALISTICA ELETTRICO
LOTTO 1**

OGGETTO:

Ristrutturazione Villa Reghini per Adeguamento Antincendio

COMMITTENTE:

Comune di Vinci (FI)

CANTIERE:

Piazza della Pace n.1- 50059 - Comune di Vinci (FI)

Empoli (FI), 2019



Responsabile Unico del Procedimento

Dott. Ing. Massimiliano Poli

DELTA PROJECT
Engineering

Dott. Ing. Massimiliano Poli
(Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pisa n.2934/A)
C.F.: PLOMSM81M121046D - P.IVA: 01996080501
Via Cesare Capoquadri n. 12 - 50053 - Empoli (FI)
cell: 346/8832802, uff. e fax: 0571/1723182
email: massimiliano@deltaproject.it
email pec: massimiliano.poli@ingpec.eu

Premessa

La presente relazione ha lo scopo di descrivere le caratteristiche tecniche dei lavori all'impianto elettrico e speciali presso la struttura situata in Piazza della Pace n°1 nel comune di Vinci

Gli interventi sono così definiti:

- Rifacimento del completo impianto elettrico della centrale termica al piano terra;
- Opere accessorie alle modifiche per la prevenzione incendi.

Composizione dell'opera

La presente opera progettuale si compone dei seguenti documenti:

- Documento "IE.01" Relazione tecnica (presente documento);
- Documento "IE.02" Elaborati grafici impianto elettrico;
- Documento "IE.03" Schemi quadri elettrici.

Dati dell'immobile e dell'attività

Descrizione dell'immobile e destinazione d'uso

I locali oggetto di intervento fanno parte di un edificio adibito ad uso scolastico ed annessi.

L'edificio si sviluppa su due piani fuori terra.

E' presente un locale con accesso indipendente adibito a centrale termica.

Ubicazione

L'edificio scolastico è sito in Piazza della Pace in località Sovigliana nel comune di Vinci (FI)

Leggi e Norme di riferimento

Legislazione vigente

Legge n° 186 del 01/03/68:	Disposizioni per la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari e impianti elettrici ed elettronici.
Legge n° 791 del 18/10/77:	Direttiva CEE relativa alle garanzie di sicurezza dei materiali elettrici.
Decreto n° 37 del 22/01/08:	Regolamento d'attuazione L. 248 del 2/12/2005 art.11 quaterdecies comma 13, lettera a) relativo all'installazione degli impianti all'interno degli edifici.
D. Lgs. n° 81 del 09/04/08 :	Unico testo normativo per la sicurezza e la salute negli ambienti di lavoro.

Normativa CEI

Norme 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
Norme 61439	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione.
Norme 17-43	Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
Norme 20-19	Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V (H07RN-F)
Norme 20-20	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V (N07V-K, H05V-K, FROR)
Norme 20-36	Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici (Cavi ad isolamento minerale serie L (300/500V) e serie H (450/750V))
Norme 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse ad uso domestico o similare.
Norme 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
Norme 70-1	Grado di protezione degli involucri (Codice IP)

Altra normativa di riferimento

Norme UNI
Norme di sicurezza antincendio
Disposizione Vigili del Fuoco
Le disposizioni degli enti erogatori di energia elettrica linee telefoniche acqua e gas
I regolamenti e le prescrizioni comunali
Norme e disposizioni A.S.L. e I.S.P.E.S.L
normative vigenti.

CAM - Criteri Ambientali Minimi

L'intervento per tipologia e natura non rientra nei criteri ambientali minimi, in quanto si tratta esclusivamente di un lavoro accessorio all'adeguamento antincendio

I. CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI

Individuazione della tipologia

Per l'utilizzo che ne viene fatto, per il numero delle persone che li occupa e per la tipologia dei materiali presenti i locali e gli impianti sono suddivisi nelle seguenti tipologie:

Ambienti particolari:

Trattandosi di attività riconducibile alla categoria locali di spettacolo e trattenimento in genere Attività 65 del D.P.R. 151/2011.

Presenza di vincoli da rispettare

Nelle esecuzioni delle opere non si riscontrano vincoli degni di nota.

Esclusioni

La presente opera progettuale comprende tutto quanto specificato all'interno della presente relazione.

Influenze esterne**Dati ambientali**

- Temperatura min./max all'interno degli edifici: $-5^{\circ}\text{C} / +40^{\circ}\text{C}$
- Temperatura media nelle 24h: $+35^{\circ}\text{C}$
- Temperatura min./max all'esterno: $-25^{\circ}\text{C} / +40^{\circ}\text{C}$
- Temperatura media nelle 24h: $+35^{\circ}\text{C}$
- Formazione di condensa NO
- Altezza sul livello del mare: $< 2000\text{m}$
- Grado di inquinamento: Le distanze di isolamento in aria e superficiali vengono assegnate in funzione del grado di inquinamento. Si distinguono quattro gradi di inquinamento, di seguito elencati.

Grado di inquinamento	Descrizione
1	Non c'è inquinamento o, se c'è è di tipo secco non conduttivo.
2	Presenza di inquinamento normale, di tipo non conduttivo. Occasionalmente si può verificare una conduttività temporanea a causa della condensazione.
3	Presenza di inquinamento conduttivo. Il grado è tipico delle applicazioni industriali.
4	L'inquinamento provoca conduttività persistente per effetto di polvere conduttrice, di pioggia o neve.

Nota: La parte evidenziata corrisponde al grado di inquinamento scelto.

Gradi di protezione nominali

Grado protezione impianti: IP4X.

Caratteristiche dell'impianto elettrico**Tipo d'intervento**

L'intervento oggetto della presente documentazione è inteso come manutenzione straordinaria.

Descrizione dei carichi elettrici

I carichi elettrici rilevanti ai fini della presente documentazione di progetto sono rappresentati da:

- Impianto di forza motrice;
- apparecchi illuminanti;
- impianto luce di emergenza;

Analisi dei carichi

L'analisi dei carichi è stata realizzata valutando le potenze nominali assorbite dai vari utilizzatori.

Le potenze nominali sono state moltiplicate per i coefficienti d'utilizzazione e di contemporaneità, per ottenere le potenze di calcolo.

Coefficiente di contemporaneità

Il coefficiente di contemporaneità applicato alla somma delle potenze prelevate dai singoli utilizzatori dà la potenza da prendere in considerazione per il dimensionamento dei circuiti.

Coefficiente d'utilizzazione

Il coefficiente d'utilizzazione esprime il livello d'assorbimento di un apparecchio utilizzatore rispetto ai valori nominali.

Criteria per la scelta dei conduttori**Definizioni**

Conduttura: insieme costituito dai conduttori elettrici e dalle canalizzazioni.

Cavo: conduttore unipolare completo d'isolamento.

Cavo con guaina: conduttore uni-multipolare completo d'isolamento e rivestito con guaina protettiva e riempimento elastomerico.

Il dimensionamento dei conduttori posati in aria è stato valutato secondo quanto riportato nella norma CEI UNEL 35024. In particolare la portata I_z del cavo è stata determinata secondo la relazione:

$$I_z = I_0 \times k_1 \times k_2$$

Dove:

I_z è la portata massima del cavo nelle condizioni di posa verificata

I_0 è la portata del cavo in posa aerea a una temperatura di 30°C .

k_1 è un coefficiente di correzione che tiene conto di temperature ambiente diverse da 30°C .

k_2 è un coefficiente di correzione per più circuiti installati in fascio o strato.

Il dimensionamento dei conduttori in posa interrata è stato valutato secondo quanto riportato nella norma CEI UNEL 35026. In particolare la portata I_z del cavo è stata determinata secondo la relazione:

$$I_z = I_0 \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4$$

Dove:

I_z è la portata massima del cavo nelle condizioni di posa verificata

I_0 è la portata del cavo in posa interrata a una temperatura di 20°C.

K_1 è un coefficiente di correzione per temperature del terreno diverse da 20°C.

K_2 è un coefficiente di correzione per gruppi di più circuiti installati sullo stesso piano.

K_3 è un fattore di correzione per profondità di posa diverse da 0,8m

K_4 è un fattore di correzione che tiene conto di resistività del terreno diverse da 1500 m/w

La sezione dei conduttori di fase non deve essere inferiore ai valori di seguito riportati nella tabella:

Condutture fisse	Cavi	Circuiti di potenza	Rame	1.5 mmq
			Alluminio	16 mmq
		Circuiti di segnalazione e circuiti ausiliari di comando	Rame	0.5 mmq
	Conduttori nudi	Circuiti di potenza	Rame	10 mmq
			Alluminio	16 mmq
		Circuiti di segnalazione e circuiti ausiliari di comando	Rame	4 mmq

Il conduttore di neutro ha la stessa sezione del conduttore di fase per i circuiti monofase e per i circuiti trifase aventi conduttori di fase di sezione inferiore o uguale a 16 mmq in rame e 25 mmq in alluminio.

I cavi hanno una tensione d'isolamento adeguata alla tensione nominale del sistema in cui vengono usati. In particolare a seconda della tipologia di posa, si usano:

Per posa all'interno: grado d'isolamento 450/750V

Per posa all'interno o all'esterno e interrati: grado d'isolamento 0.6/1kV

I cavi da utilizzare sono del tipo FG17 - FG16(O)M16 - FTG100M1.

Caduta di tensione

I conduttori sono stati dimensionati in modo da contenere la caduta di tensione entro i limiti prescritti dalle Norme CEI 64-8/5 e di seguito riportati.

Le percentuali di c.d.t. cui si fa riferimento sono:

Circuiti di forza motrice	4%
Circuiti avviamento motori	10%
Circuiti d'illuminazione	4%

Protezione contro i sovraccarichi

Per la protezione contro i sovraccarichi è soddisfatta la relazione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

Dove :

I_b è la corrente di funzionamento del circuito utilizzatore;

I_n è la corrente nominale dell'apparecchiatura di protezione

I_z è la portata massima di in regime permanente

I_f è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento dell'apparecchiatura di protezione.

Non è stato necessario proteggere contro le sovracorrenti i conduttori di neutro aventi sezione uguale a quella di fase.

I circuiti, per la loro natura o per realizzazione impiantistica, costituiscono carichi il più possibile equilibrati. Pertanto non è stata prevista la rilevazione delle sovracorrenti per i conduttori di neutro con sezione inferiore a quella di fase, in quanto sono soddisfatte entrambe le condizioni:

Non è necessario proteggere contro le sovracorrenti i conduttori di neutro aventi sezione uguale a quella di fase.

La corrente massima che può interessare il conduttore di neutro è inferiore al valore della portata del conduttore stesso.

Per i circuiti protetti con fusibili di tipo GL e gG per la verifica contro i sovraccarichi dovrà essere soddisfatta la relazione:

$$I_b \leq I_n \leq 0.9 I_z$$

Dove :

I_b è la corrente di funzionamento del circuito utilizzatore;

I_n è la corrente nominale del fusibile di protezione

I_z è la portata massima di in regime permanente

Protezione contro i cortocircuiti

In tutti i punti dell'impianto il potere d'interruzione degli interruttori è superiore alla corrente di corto circuito trifase I_{cc3f} , il cui valore è riportato negli schemi elettrici allegati.

Per la protezione delle condutture contro il corto circuito dovrà essere soddisfatta la relazione:

$$I_{2t} \leq K^2 S^2$$

Dove :

I è la corrente di guasto

t è il tempo d'intervento dell'apparecchiatura di protezione.

K è un coefficiente che tiene in considerazione l'isolamento del cavo

S è la sezione del cavo

I dispositivi che assicurano la protezione contro i cortocircuiti sono installati a monte dei conduttori protetti.

Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti è garantita dall'utilizzo di apparecchi aventi isolamento adeguato alla tensione nominale del sistema elettrico. Le parti attive sono protette dall'accidentale contatto mediante l'utilizzazione di involucri o barriere in modo da garantire il grado di protezione IPXXB. Le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri delle apparecchiature poste a portata di mano, hanno un grado di protezione non inferiore a IPXXD.

Il quadro elettrico non contiene organi di regolazione che devono essere ripristinati nel normale ciclo di funzionamento. La sua apertura, e quindi l'accesso alle parti in tensione, potrà essere eseguita solo da persona esperta e con l'utilizzo di appositi utensili (cacciaviti, chiavi, ecc.).

Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti è realizzata mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione grazie al coordinamento tra un adeguato valore di resistenza dell'impianto di terra e i dispositivi di protezione.

Il coordinamento è verificato dalla relazione:

$$R_e \times I_f \leq 50$$

Dove:

R_e è la resistenza del dispersore di terra o dell'impedenza totale di terra.

I_f è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione (interruttore differenziale).

Illuminazione artificiale degli ambienti

L'illuminazione esistente non verrà sostituita, le uniche lampade che saranno aggiunte sono quelle del vano scala e dei bagni.

Le nuove lampade saranno del tipo a tecnologia led.

Per quanto riguarda la scelta delle caratteristiche e del numero dei corpi illuminanti da installare in un ambiente interno dovrà comunque essere seguito quanto prescritto dalla norma UNI EN 12464-1. La norma definisce dei valori minimi di illuminamento per quanto riguarda le zone generiche e di lavoro.

Per ottenere questo è necessario che i corpi illuminanti possiedano, un giusto bilanciamento tra luce diffusa e direzionale, l'indice di resa del colore abbia valori alti in modo da rendere la visibilità dei colori il più naturale possibile e sia evitata la possibilità di abbagliamento.

Per la scelta delle caratteristiche dei corpi illuminanti si rimanda a quanto sopra detto, prestando particolare attenzione alla presenza di prescrizioni normative applicabili alla presente situazione impiantistica, nel rispetto di tutte le norme e leggi applicabili.

Scelta delle tipologie di impianti

Nelle parti di impianto oggetto di modifica verranno usati cavi del tipo FG17, FG16(O)M16 o FTG100M1 a seconda della loro posa e del loro utilizzo.

Riempimento della canalizzazione e delle tubazioni

Il coefficiente di riempimento delle canalizzazioni e delle tubazioni, inteso come rapporto tra la sezione totale teorica esterna dei conduttori e la sezione interna netta della tubazione, dovrà rispettare i valori di 0,7.

Criteria di dimensionamento e scelta dei componenti

Per effettuare il dimensionamento dell'impianto elettrico, nei suoi componenti principali, si sono applicati i seguenti criteri fondamentali:

- Tensione nominale dei circuiti: 400/230V
- Massima caduta di tensione lungo le condutture: 4%(Vn)
- Portate dei cavi: Tab. CEI-UNEL 35024/1
Tab. CEI-UNEL 35024/2
- Per le canalizzazioni e tubazioni:
 - Per le tubazioni il diametro interno dei tubi deve essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti, con un minimo di 10 mm per le canalizzazioni lo spazio libero corrisponde alla metà della sezione.
 - Nei quadri elettrici lo spazio utile lasciato libero deve essere pari almeno al 15% dello spazio totale.
 - Sezioni minime dei conduttori impiegati:
 - 1 mm² per circuiti di segnalazione e comando
 - 1,5 mm² per illuminazione
 - 2,5 mm² circuiti di forza motrice

PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE: I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti. La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8 cap. IV. In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z). In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopraindicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle Norme CEI 23-3, 23-18 e 17.5. Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in modo tale da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose, secondo la relazione $I_2t \leq K^2 S^2$ (art. 6.3.02 Norme CEI 64-8). Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Schema Elettrico Generale

Si veda le successive pagine della documentazione di progetto allegate

Elenco dei componenti elettrici

Le principali caratteristiche dei componenti elettrici da utilizzare e che compongono i quadri di distribuzione, sono riportate negli schemi dei quadri allegati alla presente documentazione di progetto.

Elenco delle condutture elettriche

Le principali condutture in partenza dal quadro di distribuzione sono elencate, insieme alle loro caratteristiche (tipo isolamento, sezione etc.), negli schemi dei quadri allegati alla presente documentazione di progetto.

Canalizzazioni

Le tipologie delle canalizzazioni che dovranno contenere le linee elettriche d'alimentazione per i vari carichi saranno le seguenti:

- tubo in esterno a parete PVC;
- tubo flessibile incassato;
- canale in esterno PVC;
- tubo metallico

Per non pregiudicare l'infilabilità o sfilabilità dei cavi ed evitare il loro danneggiamento, il tracciato delle tubazioni dovrà essere il più rettilineo possibile, inoltre le tubazioni non dovranno correre, per quanto possibile, nelle zone utili delle pareti. La dove ciò non fosse verificato si dovranno comunque rispettare i raggi di curvatura, imposti dal costruttore, per le tipologie dei cavi in transito nel tubo. La tubazioni dovranno garantire il grado di protezione richiesto per l'ambiente in cui sono installate, anche nei loro punti di raccordo con le scatole di derivazione, per questo si dovrà fare uso di idonei pressatubo, pressacavi e pezzi speciali.

Scatole - Cassette di Derivazione

Le scatole saranno utilizzate per effettuare deviazioni o connessioni che dovranno essere effettuate esclusivamente in quest'ultime.

Le scatole dovranno avere dimensioni tali da mantenere un margine del 50% rispetto allo spazio impegnato dai conduttori con le relative derivazioni o giunzioni.

Le scatole di derivazione devono mantenere inalterato il grado di protezione IP richiesto per l'ambiente in cui sono installate, facendo eventualmente uso di idoneo pressatubo, pressacavi o altri pezzi speciali.

Le giunzioni dei conduttori saranno eseguite nelle scatole di derivazione impiegando opportuni morsetti a cappuccio, per sezioni fino a 6 mm^2 , senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare parti conduttrici scoperte. Per sezioni superiori a 6 mm^2 si deve usare morsettiere fissate alla scatola.

Dette scatole devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie d'installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, inoltre deve risultare agevole la dispersione del calore in esse prodotto. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

Le eventuali scatole metalliche contenenti cordicella FG17 dovranno essere opportunamente collegate a terra.

NOTA: Dentro le scatole (portafrutto) non devono essere eseguite giunzioni.

Prese a Spina

Le prese a spina presenti dovranno avere requisiti rispondenti alla Norma CEI 23-22/1. Le prese utilizzate saranno di tipo domestico 10A e 10/16A tipo schuko e bipasso per posa a parete o in incasso oltre a prese CEE interbloccate nel locale centrale termica. Le prese a spina dovranno avere requisiti rispondenti alla Norma CEI 23-22/1. L'asse di inserzione delle prese a spina dovrà risultare ad un'altezza dal piano di calpestio di almeno 175mm si raccomanda che tale asse risulti orizzontale (Norma CEI 64-8/5 art. 537.5.2).

Ogni presa dovrà essere collegata al conduttore di protezione, di colore giallo-verde.

L'ubicazione dettagliata delle prese e degli interruttori è riportata nelle planimetrie allegate a questo documento.

Comandi Luce

L'impianto di illuminazione dei locali sarà comandato da interruttori unipolari di tipo da parete/incasso

Collegamenti Equipotenziali

All'impianto di terra devono essere collegate tutte le masse estranee (tubazioni e strutture metalliche accessibili in grado d'introdurre nell'area dell'impianto utilizzatore il potenziale di terra o altro potenziale).

Impianto di Messa a Terra

L'impianto di messa a terra è esistente e dovrà essere rispondente alle Norme CEI 64-12 e 64-8/n (e successive varianti ed integrazioni), perciò l'allacciamento a quest'ultimo dovrà avvenire solo in seguito alle opportune verifiche di effettiva funzionalità.

Conclusioni

Gli impianti, i materiali e le apparecchiature devono essere realizzate a regola d'arte, come prescritto dalle Leggi n. 186 del 1/03/68 e n. DM 37 del 2008. Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti, devono essere conformi alle Leggi e ai Regolamenti vigenti in particolare alle Norme CEI e ai vari D.P.R. elencati al punto 2. Della presente documentazione di progetto. A lavori terminati la ditta installatrice dovrà effettuare tutte le verifiche e prove preliminari sull'impianto indicate nella Norma CEI 64.8 fascicolo 6 (Esame a Vista e Prove) e successivamente rilasciare la Dichiarazione di Conformità con tutti gli allegati necessari.

Qualunque variazione venga effettuata sull'impianto deve essere portata a conoscenza e approvata dal progettista in modo tale che la presente documentazione di progetto possa essere aggiornata. Interventi effettuati senza il consenso del progettista faranno decadere le responsabilità dello stesso.