

**CDP***- Studio Tecnico Casetta & Del Piano Ingegneri Associati*

C.so Unione Sovietica n. 612/21

10135 - TORINO

Tel. +39.011.318.61.35 (2 linee) - Telefax +39.011.318.03.71 - Email: info@studio-cdp.it

UNI EN ISO 9001:2015
Cert. N° 9175.SCDP

Comune di Pavarolo

Città Metropolitana di Torino

PROGETTO ESECUTIVO

Progetto:

Progetto di riqualificazione dei locali della scuola dell'infanzia di Pavarolo e rifacimento di Salone Polifunzionale.

18071SERE01-0

Numero Tavola

Oggetto:

IMPIANTO ELETTRICO:

- Relazione tecnico Illustrativa redatta secondo Norma CEI 0-2

Dic. 2018

Data

--

Disegnatore

--

Scala

Progettista/i:

Per. Ind. Alessandro DESTEFANIS

Sede Operativa:

C.so Unione Sovietica n°612/21

10135 - TORINO

Ing. Antonio DEL PIANO

Sede Operativa:

C.so Unione Sovietica n°612/21

10135 - TORINO

-

--/--/--

Revisione/Aggiornamento

Sostituisce la Tav.

La Proprietà:

Comune di Pavarolo

Via Barbacana n°2

10020, Pavarolo (TO)

Il Costruttore:

Proprietà dello Studio Associato - Senza autorizzazione scritta della stessa il presente documento non potrà essere utilizzato né venire consegnato a terzi o riprodotto, anche solo in parte. Lo Studio tutela i propri diritti a rigore di legge.

SOMMARIO

1.	Descrizione sommaria dell'area oggetto di intervento	2
2.	Dati di progetto	2
3.	Descrizione delle opere previste con il presente progetto	2
4.	Classificazione degli ambienti	3
5.	Dati del sistema di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica ...	3
6.	Considerazioni progettuali sul coordinamento e protezione dei nuovi dispositivi di protezione.....	4
7.	Norme tecniche di riferimento	4
8.	Misure di protezione dai contatti diretti.....	5
9.	Misure di protezione dai contatti indiretti (sistema TT)	5
10.	Dati di dimensionamento impianto di illuminazione artificiale	6
11.	Protezione delle condutture elettriche.....	6
12.	Scelta della tipologia degli impianti e dei principali componenti elettrici ..	7
13.	Criteri di dimensionamento.....	8
14.	Tubazioni	8
15.	Modalità operativa dell'impianto.....	9
16.	Caratteristica e qualità dei materiali degli impianti elettrici	9
	Generalità.....	9
	Apparecchiature di comando e prese di corrente	10
	Apparecchiature modulari con modulo normalizzato.....	11
	Quadri elettrici	12

1. Descrizione sommaria dell'area oggetto di intervento

Oggetto del presente intervento sono le opere di rifacimento dell'impianto elettrico dell'area adibita a scuola materna sita in Via Barbacana n.36, Pavarolo (TO). I locali ubicati al piano Terreno.

La finalità del presente intervento è quella di allestire gli impianti secondo le nuove esigenze e destinazioni d'uso previste.

Ai sensi dell'Art. 5 del Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008, n.37, gli impianti elettrici sono soggetti ad obbligo di progetto da parte di professionista abilitato.

2. Dati di progetto

Gli impianti elettrici dei locali oggetto del presente intervento (vedasi capitolo precedente), dovranno ottemperare alle vigenti normative in materia di impianti, con particolare riferimento alla norma CEI 64-8 VI edizione.

Verranno allestiti i presidi impiantistici richiesti dalla Committenza, compreso il completo smantellamento degli Impianti elettrici esistenti.

3. Descrizione delle opere previste con il presente progetto

Gli interventi previsti con il presente intervento sono:

- a) Rimozione impianti esistenti;
- b) Distaccamento di parte dell'impianto elettrico esistente da punto di fornitura ubicato all'interno del municipio;
- c) Potenziamento punto di fornitura esistente ed Allacciamento nuovo Impianto elettrico a punto di fornitura suddetto, ubicato nel cortile esterno;
- d) Fornitura e posa in opera nuovo Quadro Elettrico e nuovo Centralino per contenimento Interruttore Generale;
- e) Fornitura e posa in opera di nuovi corrugati per passaggio Impianti;
- f) Fornitura e posa in opera di dorsali di distribuzione principali;
- g) Fornitura e posa in opera di tutti i cavi elettrici e previsti e relativi allacciamenti elettrici;
- h) Realizzazione impianti interni e dotazioni previste per ogni locale oggetto del presente intervento;

- i) Realizzazione impianto di terra;
- j) Realizzazione impianto di alimentazione impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza;
- k) Realizzazione impianto illuminazione esterna;
- l) Realizzazione impianto videocitofonico relativo al posto esterno e posto interno;
- m) Realizzazione Impianto TV;
- n) Realizzazione Impianto telefonico;
- o) Realizzazione impianto di alimentazione di n°3 nuove unità ventilanti, ubicate all'interno del locale "Sala Polivalente"
- p) Realizzazione impianto di alimentazione utenze Centrale Termica.

4. Classificazione degli ambienti

Per la destinazione d'uso prevista, l'impianto elettrico è stato progettato al fine di garantire massima sicurezza per persone e cose.

Ai fini della progettazione dell'impianto elettrico si è proceduto alla classificazione dei locali come di seguito indicato: *locali ordinari*.

5. Dati del sistema di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica

I locali in oggetto, a servizio della scuola materna, verranno alimentati da un nuovo Quadro Elettrico Generale ubicato all'interno del locale Deposito/Studio. Il punto di fornitura esistente (con Potenza contrattuale attuale pari a 6kW) sarà oggetto di un incremento di potenza, da 6kW attuali a 10kW (come da progetto). L'ente erogatore fornirà l'energia elettrica con un sistema 400V trifase, 50Hz. Il sistema è classificabile come TT.. Si specifica che l'attuale posizione del Punto di Fornitura (e relativo Interruttore Generale) sarà da verificare con l'Ente Erogatore, in relazione alla costruzione del nuovo locale Centrale Termica, che, viste le dimensioni, ingloberà il Punto di Fornitura suddetto.

6. Considerazioni progettuali sul coordinamento e protezione dei nuovi dispositivi di protezione.

Al fine di determinare il potere di interruzione dei nuovi dispositivi di protezione, e tenuto conto della lunghezza della dorsale di alimentazione, della tipologia di fornitura in BT, è stata determinata la corrente di corto circuito presunta nel punto di consegna dell'Ente Erogatore, assumendo valori non superiori a 10 kA.

7. Norme tecniche di riferimento

La presente relazione, individua le normative e le specifiche tecniche a cui l'impianto elettrico ottempererà in funzione della normativa vigente.

L'impianto provvederà all'alimentazione delle utenze previste e descritte negli elaborati grafici allegati ed in relazione alla situazione di progetto impostata, si impone il rispetto delle seguenti normative di riferimento:

- **DM 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..*
- **Norma CEI 64-8** *Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.*
- **Norma CEI 23-3** *Interruttori automatici*

Si indicano qui di seguito i componenti costituenti l'impianto e in corrispondenza le normative a cui rispondono. Ai sensi della legge 01/03/68 n°186 e del D.M. 37/08, tutti gli impianti devono essere eseguiti secondo la regola dell'arte e tale prescrizione sarà ottemperata installando materiali marchiati CE.

Sinteticamente si riportano le principali normative tecniche alle quali dovranno rispondere i componenti:

COMPONENTE	NORMATIVA RISPONDENTE
Plafoniere	IEC 60598-CEI34-21;EN 60529;
Lampade d'illuminazione di sicurezza ed emergenza	EN 60598-2-22 (Max Temp. esercizio batteria)
Cavi distribuzione utenze FS17 450/750 V e FG16(O)R16 0.6/1 kV, classe di reazione al fuoco (CPR): Cca-s3,d1,a3	CEI 20-14 CEI UNEL 35716-35016 CEI EN 50525; EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016
Apparecchi di sezionamento e protezione	CEI EN 61009-1; CEI EN 60898 (CEI 23-3 IV ed.)
Prese di servizio (2P+T-10A/16A)	CEI 23-16/VII CEI 23-17
Interruttori di comando	CEI 23-9
Interruttori automatici	Norma CEI 23-3

8. Misure di protezione dai contatti diretti

Le misure di protezione contro il rischio da contatti diretti, sarà garantito per mezzo di isolamento delle parti attive (isolamento doppio nel caso del quadro elettrico generale).

Il grado di protezione degli involucri della componentistica dell'impianto elettrico è riferito sulla base della normativa vigente.

Inoltre, per alcuni circuiti, sarà garantita una protezione addizionale dai contatti diretti per mezzo di dispositivi differenziali (visto l'utilizzo di tali dispositivi per la protezione dai contatti indiretti).

9. Misure di protezione dai contatti indiretti (sistema TT)

La protezione dai contatti indiretti è garantita mediante l'adozione di dispositivi a doppio isolamento (o equivalente) e dall'interruzione automatica dell'alimentazione:

risulta fondamentale il coordinamento delle protezioni di terra con l'impianto di terra medesimo, al quale si rivolgono le seguenti normative qui di seguito richiamate:

CEI 64-8;

$$R_t \leq \frac{U_c}{I_d} = \frac{50V}{1A} = 50 \, \Omega$$

L'impianto di protezione del nuovo impianto elettrico dovrà attestarsi, previa verifica dell'integrità, all'impianto di terra di edificio esistente, cui il comprensorio. Si dovrà verificare che nell'area oggetto di intervento siano stati eseguiti i collegamenti equipotenziali principali.

I conduttori del circuito di protezione saranno della stessa sezione dei conduttori di fase (e ridotti secondo quanto previsto dalla norma CEI 64-8)

10. Dati di dimensionamento impianto di illuminazione artificiale

I livelli di illuminamento da prevedere nei singoli ambienti, sono stati definiti secondo i parametri indicati dalla norma UNI EN 12464-1: 2002 (E).

11. Protezione delle condutture elettriche

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 (fasc. 668) cap. VI.

In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente d'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 d'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 sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso d'impiego d'interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898, 60898/A1, 60898/A11, 60947-2 e 60947-2/A1.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione

$$I_q \leq K s^2 \text{ (ved. norme CEI 64-8 e 64-8-Ec).}$$

Essi devono avere un potere d'interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione.

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere d'interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere d'interruzione (art. 6.3.02 delle norme CEI 64-8).

In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante I^2t lasciata transitare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

Si rimanda alla relazione di calcolo ed agli elaborati grafici allegati, per l'individuazione delle caratteristiche di tali dispositivi e, a quanto specificato nei punti precedenti.

12. Scelta della tipologia degli impianti e dei principali componenti elettrici

Come quanto già detto sin d'ora, i componenti elettrici installati, dovranno avere adeguato grado di protezione. Al fine della protezione dai contatti diretti, nel rispetto delle vigenti normative, tutti i componenti elettrici dovranno avere grado minimo di protezione pari a IP 2X e comunque in accordo a quanto previsto all'articolo 751.04.1 della norma CEI 64-8 edizione 2012. Tutte le connessioni elettriche, saranno realizzate all'interno di apposite scatole di derivazione, con grado di protezione minimo pari a IP 44.

I componenti installati all'esterno, avranno grado di protezione non inferiore a IP 66. Per la protezione contro le ustioni, tutti i componenti elettrici installati a portata di mano, salvo i componenti elettrici conformi alle relative norme di prodotto, dovranno avere il grado di minimo protezione, conforme a quanto indicato alla tab. 42A della norma CEI 64-8/4.

Per la protezione delle condutture elettriche, si rimanda agli elaborati grafici allegati.

13. Criteri di dimensionamento

Il dimensionamento dell'impianto è stato eseguito seguendo le normative vigenti e in conseguenza sono state definite le caratteristiche essenziali dei componenti, le cui schede tecniche dovranno essere fornite al Committente al termine dei lavori come documentazione certificativa dell'impianto.

Nella relazione di calcolo d'impianto vengono forniti tutti i dati necessari ad identificare sia la linea che la tipologia dell'interruttore di protezione.

I cavi sono stati dimensionati considerando gli effetti del mutuo riscaldamento che si verifica quando questi sono radunati in fascio all'interno delle canalizzazioni.

14. Tubazioni

L'impianto ricorrerà ad un sistema di posa di tubazioni in PVC annegate all'interno della muratura. Il dimensionamento di queste tubazioni è stato dimensionato considerando un massimo riempimento delle tubazioni del 70%, al fine di garantire ulteriori espansioni dell'impianto. Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Il diametro del tubo deve essere comunque sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro nominale non deve essere inferiore a 16 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi. Ad ogni brusca deviazione resa

necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione; le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurvi corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovra riscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. E' inoltre vietato collocare nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive.

15. Modalità operativa dell'impianto

L'impianto eseguirà principalmente la funzione di asservire le utenze ad esso sottese caratterizzate e definite nella loro entità precedentemente tramite l'utilizzo del quadro elettrico generale, il quale sarà corredato di tutti i dispositivi di protezione, a protezione delle nuove linee elettriche che alimenteranno le utenze situate nell'area oggetto di intervento.

16. Caratteristica e qualità dei materiali degli impianti elettrici

Generalità

Ai sensi del D.M. 37/08, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, recante un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), in altre parole dovrà essere verificato che abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

I materiali non previsti nel campo di applicazione della Legge 18 ottobre 1977, n. 791 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno in ogni modo essere conformi alla Legge 1 marzo 1968, n. 186.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e le tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua Italiana.

Apparecchiature di comando e prese di corrente

Tali apparecchi dovranno essere di tipo modulare, potranno occupare da 1 ad un massimo di 3 moduli e saranno componibili su supporti a 3-4-6 moduli per realizzare combinazioni di funzioni. Dovrà inoltre essere possibile realizzare varie combinazioni anche tra apparecchi modulari e prese di corrente tipo “UNEL” utilizzando supporti e placche specifiche.

Il montaggio degli apparecchi sul supporto dovrà avvenire per semplice pressione, senza l'uso di utensili; la struttura meccanica del telaio sarà quindi del tipo a bloccaggio degli apparecchi a scatto con inserimento posteriore ed inoltre il telaio disporrà di forature ovalizzate per permettere un adeguato posizionamento della placca stessa.

Il supporto dovrà essere realizzato in polycarbonato autoestinguente con possibilità d'installazione da 1 a 6 moduli, in modo da isolare le parti attive ed i cavi di collegamento dalla placca. Gli apparecchi di comando non automatici, dovranno essere conformi alla norma *CEI 23-9* e presentare le caratteristiche della seguente tabella.

Tabella 1: Caratteristiche apparecchi di comando

<i>Tipo di prova</i>	
<i>Tensione di prova</i>	2000 V-50 Hz graduali per un minuto
<i>Resistenza d'isolamento a 500 V</i>	>5 MΩ
<i>Prova di funzionamento</i>	200 cambiamenti di posizione a 1,25 I _n (275

	V a.c. - $\cos \gamma = 0,3$)
<i>Prova di funzionamento prolungato</i>	50.000 cambiamenti di posizione 250 V a.c., $\cos \gamma = 0,6$ ad I_n

L'impresa appaltatrice dovrà quindi installare esclusivamente apparecchiature rispondenti alla normativa CEI 23-9; tuttavia tutti i dispositivi di comando, le prese, i telai, le scatole ecc.. dovranno rispettare i dettami imposti dalla normativa sopra citata oltre alla CEI 23-5 e 23-16 (*filo incandescente a 650 °C*).

Per quanto concerne le prese a spina esse dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Tabella 2: Caratteristiche tecniche delle prese a spina

<i>Tipo di prova</i>	
<i>Tensione di prova</i>	2000 V-50 Hz graduali per un minuto
<i>Resistenza d'isolamento a 500 V</i>	$>5 \text{ M}\Omega$
<i>Prova di funzionamento delle prese da 10 A</i>	100 manovre di inserimento e disinserimento della spina a 275 V a.c. $\cos \gamma = 0,6 - 12,5 \text{ A}$
<i>Prova di funzionamento delle prese da 16 A</i>	100 manovre di inserimento e disinserimento della spina a 275 V a.c. $\cos \gamma = 0,6 - 20 \text{ A}$
<i>Prova di funzionamento prolungato</i>	5.000 cambiamenti di posizione 250 V a.c., $I \gamma = 0,6$ a I_n

Apparecchiature modulari con modulo normalizzato

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN.

In particolare:

- gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6.000 A, salvo casi particolari;

- b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, ecc.) devono essere modulari e accoppiati nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);
- c) gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A devono essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b). Devono essere del tipo ad azione diretta e conformi alle norme CEI 23-18, e 23-18-V1/2/3 e 4;
- d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A devono essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. E' ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4.500 A e conformi alle norme CEI 23-18, e 23-18-V1/2/3 e 4;
- e) il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

Quadri elettrici

I quadri di comando devono essere composti da cassette complete di profilati normalizzati DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche

Detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Nei quadri deve essere possibile l'installazione di interruttori automatici e differenziali da 1 a 100 A.

Detti quadri devono essere conformi alla norma CEI EN 60439-1 e costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con

sportello trasparente o in lamiera, con serratura a chiave a seconda della decisione della Direzione Lavori che può essere presa anche in fase di installazione.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi.