







Regione Basilicata - Provincia di Potenza
Comune di
PATERNO

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	18/06/2020	PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO	Ing. Barletta	Ing. De Falco	Ing. De Falco

Committente/RUP	Contractor	Il Progettista
Comune di PATERNO (PZ) Responsabile U.T. e R.U.P. Geom. Alessandro M. SPOLIDORO	 MEG progettazioni s.r.l. Società di ingegneria ISO9001  L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO CERTIFICATO N° QMS16160041-34.0022 	Ing. Michele De Falco 

ATTIVITA'

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA SCUOLA MATERNA
NEL COMUNE DI PATERNO

ALLEGATO	009-IE	9.1	Impianti elettrici Relazione impianto elettrico		
COMMESSA 13.2020	Document N. MEG-13.2020-PE01-009.1-IE		Rev. 00	Scala -	Format:A4 Foglio 1 di 1

MEG progettazioni s.r.l. Società di ingegneria - Amministratore Unico Ing. Michele De Falco

Viale P. Umberto 57, 85057 Tramutola (PZ) - P.Iva e C.F. 01919110765 - REA: PZ_144112 - Tel e Fax: 0975353314 - mail: info@megprogettazioni.it - PEC: megprogettazionirlf@pec.it - Web: www.megprogettazioni.it

Questo elaborato è di proprietà della Società di Ingegneria MEG progettazioni s.r.l.. Qualsiasi divulgazione e/o riproduzione anche parziale deve essere espressamente autorizzata

REGIONE BASILICATA
PROVINCIA DI POTENZA
COMUNE DI PATERNO

LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA SCUOLA MATERNA
NEL COMUNE DI PATERNO

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

IMPIANTO ELETTRICO
RELAZIONE SPECIALISTICA

INDICE

1. Oggetto
2. Premessa e classificazione
3. Rispetto delle norme sui luoghi a ma.r.c.io. tipo a (CEI 64-8 - parte 7 sez. 751)
4. Punto di consegna, caratteristiche e distribuzione dell'Energia
5. Protezioni delle condutture e verifica dell'energia passante
6. Protezione contro i contatti indiretti e selettività differenziale
7. Cavi
8. Componenti e dispositivi di manovra
9. Impianto di illuminazione ordinaria
10. Impianto di illuminazione di sicurezza
11. Impianti prese
12. Dispositivi per il comando e l'arresto di emergenza
13. Locali igienico-sanitari
14. Impianti speciali ed ausiliari
15. Installazione
16. Impianto di terra ed equipotenziale
17. Disposizioni legislative e normative

1. Oggetto

La presente relazione ha come oggetto la descrizione degli impianti elettrici da realizzare nell'ambito dei **Lavori di costruzione della suola materna nel Comune di Paterno (PZ)**

Nello specifico la presente relazione fornisce gli elementi essenziali descrittivi e di dimensionamento dell'impianto elettrico come riportato nei grafici allegati.

2. Premessa e classificazione

L'alimentazione è erogata direttamente dall'ENEL (senza cabina di trasformazione di proprietà dell'utente).

Il sistema elettrico è di I categoria tipo TT, con tensione a c.a. 400/230 V.

Il potere di interruzione, nel punto di consegna, è stato assunto in conformità con le indicazioni specificate dalla norma CEI 0-21 (Regola Tecnica per la connessione alle reti in BT), circa la corrente di cortocircuito.

3. Rispetto delle norme sui luoghi ma.r.c.io. tipo a (CEI 64-8 - parte 7 sez. 751)

La realizzazione di tutto l'impianto è prevista in osservanza delle norme sugli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio (CEI 64-8 sez. 751 e Cap. 42) per l'elevato tempo di sfollamento in caso d'incendio, di tipo A.

Pertanto sono previsti componenti elettrici limitati a quelli necessari per l'uso del luogo a maggior rischio in caso di incendio. Il transito di condutture è limitato ai connettivi (corridoi, ingressi, disimpegni, ecc.)

Tutti i dispositivi di manovra e protezione saranno posti in quadri chiusi a chiave.

Le condutture ed i componenti elettrici sono previsti non a portata di mano e non costituenti ostacolo al deflusso delle persone. I dispositivi di manovra, controllo e protezione sono previsti entro i quadri elettrici - generale e di zona - ed a disposizione del solo personale addetto e comunque posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo.

Le condutture saranno realizzate nei seguenti modi alternativi, comunque previsti dalla norma CEI 64-8:

- con condutture incassate in strutture non combustibili, con cavi unipolari o multipolari, non propaganti l'incendio del tipo H07Z1-K (CPR - UE 305/11);
- in canale metallico zincato completo di coperchio a vista grado di protezione _ IP4X con cavi multipolari, non propaganti l'incendio del tipo FG16OM16 (CPR - UE 305/11);

Le condutture saranno tutte protette contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti mediante dispositivi di protezione contro le sovracorrenti posti all'origine dei relativi circuiti.

I circuiti saranno inoltre protetti contro i rischi derivanti da contatti indiretti mediante interruttori differenziali.

I cavi unipolari saranno posti sempre entro lo stesso involucro e quindi vicini, per evitare riscaldamento di parti metalliche adiacenti per effetto induttivo.

Ai fini delle prescrizioni di cui al par. 751.04.3, non si prevedono raggruppamenti dei cavi in quantità significative.

Gli apparecchi di illuminazione saranno mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati.

4. Punto di consegna, caratteristiche e distribuzione dell'Energia

A partire dal quadro Q.G si svilupperà la condotta in canale metallico entro controsoffitto lungo il corridoio di piano, compresa la proiezione verticale ai quadri secondari.

A monte di ciascuno dei circuiti in uscita dal quadro generale Q.G per alimentazione delle singole linee è previsto un interruttore magnetotermico differenziale soddisfacendo così anche le esigenze di sezionamento dell'impianto per eventuali ragioni di manutenzione, verifica, rivelazione di guasti o riparazioni.

La selettività magnetotermica è stata attuata mediante studio di confronto delle curve di intervento degli interruttori, operata dal software di calcolo.

La selettività differenziale è stata attuata considerando tempi e correnti di intervento differenziale diversi e successivi per la serie di interruttori in cascata.

La protezione differenziale con corrente $I_n = 0,03$ A contro i contatti indiretti è prevista per i circuiti terminali.

5. Protezioni delle condutture e verifica dell'energia passante

Gli interruttori magnetotermici previsti sono in grado di interrompere l'alimentazione in caso di sovracorrenti sia dovute a cortocircuito sia a sovraccarico.

Il dimensionamento delle sezioni delle linee di alimentazione e delle rispettive protezioni magnetotermiche è stato effettuato sulla base dei carichi ipotizzati in progetto e quindi della corrente di impiego (I_b), considerando nel contempo una caduta di tensione massima, dal Quadro Q.G ai circuiti terminali, del 4%.

La scelta delle apparecchiature destinate alla protezione dei conduttori (interruttori magnetotermici) è stata effettuata tenendo conto delle correnti di corto circuito presunte nell'impianto, calcolate mediante il software di calcolo e pertanto il potere di interruzione nominale degli interruttori è idoneo ad interrompere le correnti di corto circuito massime presunte nel punto di installazione degli stessi.

Particolare attenzione è stata posta per garantire la migliore selettività di intervento delle protezioni sia per le sovracorrenti (rinunciando alla protezione di back-up) sia per le protezioni contro i guasti a terra (selettività differenziale), in modo che un guasto su un circuito terminale non metta fuori servizio ampie zone degli ambienti o di tutti i locali.

Sono stati previsti interruttori equipaggiati con protezioni magnetotermiche scegliendo le caratteristiche di intervento idonee sia in corrente che in tempi.

6. Protezione contro i contatti indiretti e selettività differenziale

Verificate le ICC minime F-PE, per soddisfare le condizioni richieste dalla norma CEI 64-8, sono stati previsti i seguenti modi di protezione contro i contatti indiretti :

1. protezione mediante interruttore magnetotermico differenziale con I_{dn} = 30 mA a protezione dei circuiti terminali;
2. protezione differenziale con I_{dn} = 300 mA come generali di gruppo sulle linee che alimentano i quadri secondari e/o di zona, ottenendo la massima selettività con i differenziali ad alta sensibilità installati a valle.

7. Cavi

Le portate nominali dei cavi scelte come riferimento corrispondono a quelle indicate dalla norma CEI-UNEL 35024/1 e 35026 e tengono conto del valore di massima temperatura ambiente di progetto, delle effettive condizioni di posa e dei margini di ampliamento futuri. La temperatura ambiente di riferimento considerata è di 30° C. Nel dimensionamento dei cavi è stato considerato, per i cavi con tratti in comune con altri circuiti, un coefficiente di riduzione della portata dipendente dal numero di circuiti raggruppati. Le verifiche sono state svolte con apposito software di calcolo.

I cavi dovranno rispettare le indicazioni fornite dal Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) con le relative *euroclassi* di appartenenza garantendo un livello di performance superiore alle precedenti norme.

8. Componenti e dispositivi di manovra

I componenti rispetteranno le prescrizioni contenute nella Sezione 422 della CEI 64/8 sia in funzionamento ordinario dell'impianto sia in situazione di guasto, tenuto conto dei dispositivi di protezione.

Le prese saranno posate prevalentemente a parete sottotraccia.

I componenti applicati in vista (a parete, a soffitto) saranno almeno di materiale resistente alle prove previste nella tabella riportata nel Commento della sezione 422 della CEI 64/8, assumendo per la prova al filo incandescente 850 °C anziché 650° C.

Non sono previsti apparecchi di illuminazione con lampade a vista ed in ogni caso è prescritto l'uso di adeguati schermi protettivi.

9. Impianto di illuminazione ordinaria

L'illuminazione ordinaria è prevista in tutti i locali e sarà atta a garantire il livello di illuminamento richiesto dalle Norma UNI 12464-1 *Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro in interni* ed UNI 10840 *Locali scolastici. Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale*.

I valori medi di illuminamento di esercizio previsti (Tabella I.1 della norma UNI 12464-1) sono di 300 lx per le aule e di 100 lx per le aree di ingresso e corridoi.

Per la resa dei colori è stato adottato un indice compreso tra 80 e 90.

Tutti gli apparecchi luminosi devono essere installati al di sopra di 2 m di altezza. Le lampade di illuminazione sono inoltre protette da possibili urti.

In particolare per le aule si utilizzeranno apparecchi illuminanti a LED con installazione a soffitto con UGR < 19 - potenza 47W - temperatura colore 4000°K

La soluzione prevista garantirà la dimmerazione dei corpi illuminanti con un sistema denominato "punto-punto". Tale sistema si basa sull'utilizzo per ogni apparecchio illuminante di un fotosensore intelligente definito "funzione autodimmer natural light" che lo rende autonomo nelle sue funzioni di base : gestisce l'illuminamento mediante la regolazione

automatica dell'intensità luminosa in funzione della luce già presente nell'ambiente con risparmi energetici fino ad un 30% maggiori rispetto ad apparecchi LED a intensità luminosa fissa.

L'apparecchio illuminante scelto per l'illuminazione delle aule è caratterizzato da un ottimo controllo dell'abbagliamento di tipo dark-light, il suo impiego è particolarmente indicato nei luoghi di tipo scolastico dove gli alunni ed i docenti sono sottoposti per lungo tempo alla luce artificiale.

L'emissione di luce puntuale sul piano di lavoro (banco scolastico o di laboratorio), gli conferisce elevate caratteristiche di comfort e di precisione del fascio luminoso.

10. Impianto di illuminazione di sicurezza

E' stata prevista la realizzazione di un impianto di illuminazione di sicurezza.

L'impianto è stato progettato per soddisfare i requisiti di illuminazione di sicurezza e quindi consentire, nel caso di mancanza dell'alimentazione ordinaria, l'evacuazione sicura agli occupanti l'edificio, realizzando idonee condizioni di visibilità con relative indicazioni delle vie di esodo, nonché permettere la localizzazione e l'utilizzo dei dispositivi di sicurezza ed impiantistici principali.

L'altezza di installazione per gli apparecchi di illuminazione di sicurezza è sempre prevista > 2 m. dal pavimento.

In conformità alla norma UNI EN 1838 *Illuminazione di emergenza*, è prevista l'installazione di un apparecchio di illuminazione di sicurezza in prossimità di ogni porta di uscita e dove è necessario illuminare attrezzature di sicurezza, ossia:

- a) ad ogni porta di uscita prevista per l'uso in emergenza;
- c) vicino (distanza < 2m) ad ogni cambio di livello;
- d) sulle uscite di sicurezza ed in corrispondenza dei futuri segnali di sicurezza;
- e) ad ogni cambio di direzione;
- f) ad ogni intersezione di corridoi;
- g) vicino ed immediatamente all'esterno di ogni uscita;
- h) vicino ad ogni dispositivo di allarme.

La durata minima prevista per l'illuminazione di sicurezza nelle vie di esodo è di 1 h.

L'illuminazione sarà in grado di intervenire automaticamente in un tempo di 0,5 s in caso di mancanza della tensione di rete.

Si prevede l'impiego di corpi illuminanti di emergenza autoalimentati ad incasso o a parete con tecnologia LED.

L'impianto di illuminazione di sicurezza assicurerà un livello di illuminamento non inferiore a 5 lux. Gli apparecchi di illuminazione verranno dotati di pittogramma.

11. Impianti prese

Gli impianti di alimentazione delle prese a spina avranno origine dalle cassette di derivazione.

Ogni punto presa sarà dotato di una presa 2P+T 10/16A

Le prese a spina saranno installate ad un'altezza non superiore a 1,15 m e non inferiore a 0,45 m dal piano di calpestio. Tutte le prese saranno dotate di alveoli schermati.

12. Dispositivi per il comando e l'arresto di emergenza

L'edificio sarà dotato di comando elettrico di sgancio a distanza per emergenza, del tipo a lancio di corrente (CEI 64-52 punto 3.4.3) in grado di togliere tensione all'impianto elettrico dell'edificio. Il circuito di sgancio agirà sulle bobine di apertura degli interruttori di protezione poste nei quadri interessati.

Il dispositivo previsto sarà costituito da un pulsante posto in propria cassetta con schermo frontale di vetro frangibile.

13. Locali igienico-sanitari

Laddove presenti tubazioni metalliche, saranno eseguiti i collegamenti equipotenziali supplementari, collegando, all'ingresso dei locali, tutte le masse estranee, costituite dalle tubazioni metalliche (idriche e termoidriche), al conduttore di protezione.

14. Impianti speciali ed ausiliari

Saranno realizzati i seguenti impianti ausiliari e speciali:

- Impianto Telefonico;

- Impianto Trasmissione dati;
- Impianto Segnalazione di fine lezione;
- Impianto chiamate aula e soccorso wc h.

Tali impianti saranno realizzati mediante condutture in scomparti o tubazioni separati.

Impianto telefonico

Le postazioni fonia saranno realizzate mediante presa RJ11 (plug) , connesse mediante cavo multipolare schermato con coppie di conduttori twistati flessibili, isolati in PVC di qualità R2 non propagante l'incendio e collegate alla linea telefonica in ingresso (predisposta per un eventuale e futuro centralino telefonico).

I punti di localizzazione delle prese degli impianti telefonico e trasmissione dati sono deducibili dai disegni planimetrici allegati.

Impianto trasmissione dati

Il cablaggio strutturato sarà rappresentato da una rete con topologia a stella e la sua struttura sarà costituita da un unico sistema di cablaggio. Le postazioni dati saranno costituite da una presa dati RJ45 cat. 6.

Saranno connesse mediante cavo a 4 coppie (tutti i pin attivi) con terminazione ad incisione di isolante di categoria 6.

La lunghezza massima del cavo UTP a partire dalla postazione in campo e fino alla commutazione in switch non dovrà essere maggiore di 90 mt.

L'impianto trasmissione dati sarà di tipo strutturato con origine dal rack principale come di seguito indicato :

RACK G – (armadio rack principale)

Dimensioni : 24 unità rack

Ventilazione : forzata ad aria

Composizione :

nr.1 patch panel 24 porte RJ45 cat.6;

nr.1 gruppo di alimentazione;

nr.1 gruppo di ventilazione;

nr.1 mensola estraibile;

nr.1 Pannello di permutazione modulare per fibra ottica;

nr.1 Switch 20 porte RJ45 e 4 porte SFP

nr.1 Switch 8 porte RJ45;

nr.1 Access point da interno;

Collegamento diretto alle postazioni lavoro : cavo UTP cat.6.

Impianto chiamate aula e soccorso wc h

L'impianto chiamata aule e richiesta soccorso bagni sarà composto da :

- 1 Pannello di segnalazione a display alfanumerici programmabili in grado di gestire 12 punti di chiamata su linea BUS;
- 1 Pulsante di chiamata per ogni aula;
- 1 Pulsante di richiesta soccorso a tirante per ogni bagno h;
- 1 Pulsante di tacitazione.

L'azionamento di uno qualsiasi dei pulsanti manuali provocherà la visualizzazione della postazione chiamante sul display e l'emissione di un suono continuo fino alla tacitazione eseguibile mediante apposito pulsante posto in area presidiata (sala bidelli).

15. Installazione

La serie civile prevista nell'edificio è costituita da apparecchiature in tecnopolimero in tinta a scelta della Amministrazione.

I componenti dovranno essere caratterizzati da installabilità sia ad incasso sia a parete con posa sovrapposta.

Dove richiesto, la stessa serie dovrà garantire un grado di protezione IP 55 per ogni tipologia di installazione e modularità 2,3,4,6 in supporti in tecnopolimero. La rimozione degli apparecchi dai supporti dovrà essere consentita solo tramite attrezzo.

16. Impianto di terra ed equipotenziale

Il progetto prevede di dotare tutti gli utilizzatori, i punti luce, i punti presa e di alimentazione in genere, di morsetto di terra per l'attestazione del conduttore di protezione. I materiali impiegati per le condutture dell'impianto di terra sono gli stessi previsti per l'impianto elettrico.

Ogni utilizzatore sarà collegato al conduttore di protezione mediante conduttore in rame rivestito, di colore giallo-verde, e di sezione mai inferiore al conduttore di fase e sempre almeno uguale a 1,5 mm².

In relazione alla corrente differenziale nominale $I_n = 0,3$ A degli interruttori differenziali del quadro generale, la resistenza di terra dovrà soddisfare la seguente condizione minima: $R_T < 50 / I_n = 166 \Omega$.

I collegamenti equipotenziali principali, relativi alle masse entranti, sono previsti all'ingresso delle tubazioni metalliche o di eventuali canali metallici entro i locali.

In accordo alla CEI 64-12 par. 2.5.3, i conduttori equipotenziali principali, che collegheranno ciascuna delle masse estranee sopra elencate con l'impianto di terra, avranno sezione uguale alla metà del conduttore di sezione più elevata dell'impianto (con un minimo di 6 mm² ed un massimo di 25 mm², essendo il conduttore di rame), che alimenta i locali attraversati dalla massa estranea.

I conduttori equipotenziali saranno collegati alle tubazioni mediante appositi morsetti a collare, come previsto dalla CEI 64-12 par. 3.5.

I dispersori saranno orizzontali (corda di rame nudo 35 mm²) e verticali in appositi pozzetti ispezionabili.

17. Disposizioni legislative e normative

Il progetto è svolto in applicazione delle vigenti disposizioni legislative e normative vigenti, tra cui si richiamano nel seguito le principali:

- Legge n. 186 del 01/03/68 "Costruzione e realizzazione di materiali ed impianti elettrici a regola d'arte."
- D.M. n. 37 del 22/01/08 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 - quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- D. Lgs n. 81 del 09/04/08 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e s.m.i.;
- UE 305/11 *Regolamento prodotti da costruzione*.

Norme CEI ed UNI

- Norma CEI 64-8 - "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua";
- Norma CEI 17-113 Apparecchiature assiegate di protezione e di manovra per bassa tensione - parte generale;
- Norma CEI 17-114 Apparecchiature assiegate di protezione e di manovra per bassa tensione - quadri di potenza;
- Norma CEI 20-13, 20-14, 20-20, 20-21 e 20-22 per i cavi in PVC non propaganti l'incendio;
- Guida 02 per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- Guida CEI 64-52 - "Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per edifici scolastici";
- 81-10/1/2/3/4 - V1 Protezione contro i fulmini;
- 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- Norma UNI EN 12464- Illuminazione dei posti di lavoro;
- Norma UNI 10840 "Luce e illuminazione - locali scolastici - criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale";
- Norma UNI 1838 - Applicazione dell'illuminotecnica - illuminazione di emergenza.
- Norma CEI 64-2 - impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione;

L'impresa installatrice inoltre è tenuta, nell'esecuzione dei lavori, all'osservanza di tutte le prescrizioni legislative e normative, anche di quelle entrate in vigore dopo la stipula del contratto di appalto ed in particolare :

- eventuali prescrizioni e indicazioni delle autorità locali competenti;
- le prescrizioni e indicazioni dell'Enel o dell'azienda distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza;
- le prescrizioni e indicazioni di Telecom Italia.