



Comune di Pontecagnano Faiano
Provincia di Salerno

PROGETTO PRELIMINARE POLO DELL'INFANZIA
SITO IN VIA LUCANIA

I tecnici

Ingegnere Giuseppe Guariglia

Architetto Eufemia Guariglia

Progea Italia S.r.l.
Ingegnere Massimiliano Cione

Il committente
Budda S.r.l.

data
Aprile 2023

GuarigliaStudio - Architettura+Ingegneria - via G. Budetti 41 - Pontecagnano Faiano - 089381536 - guarigliastudio@gmail.com

Progea Italia S.r.l. - via Trento 7 - Pontecagnano Faiano - progeaitsrl@gmail.com

Indice:

1. DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO E SUA IDENTIFICAZIONE	pag. 2
1.1 DATI DI PROGETTO	pag. 3
1.2 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI	pag. 3
1.3 SPAZI A RISCHIO SPECIFICO	pag. 3
1.4 DATI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE	pag. 4
1.5 ULTERIORI VINCOLI	pag. 4
1.6 PRINCIPALI NORME CEI E LEGGI DI RIFERIMENTO	pag. 4
1.7 IMPIANTI SPECIALI	pag. 5
IMPIANTI E ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	pag. 6
IMPIANTO A CAMPANELLI E ALLARME	pag. 6
IMPIANTO DI CHIAMATA	pag. 6
RICEZIONE TELEVISIVA	pag. 6
IMPIANTO TELEFONICO	pag. 7
IMPIANTO VIDEOCITOFONICO	pag. 7
1.8 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO	
1.8.1 IMPIANTO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE E QUADRI DI ZONA	pag. 7
1.8.2 DISTRIBUZIONE	pag. 7
1.8.3 DOTAZIONI	pag. 8
1.8.4 ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE	pag. 8
1.8.5 CONDIZIONI DI POSA	CARATTERISTICHE DEI CAVI E pag. 8
1.9 DESCRIZIONE DELLE MISURE DI PROTEZIONE ADOTTATE	
1.9.1 RESISTENZA DI TERRA	pag. 10
1.9.2 PROTEZIONE DA SOVRACCARICO	pag. 10
1.9.3 PROTEZIONE DA CORTOCIRCUITI	pag. 10
1.10 SCELTA DELLA TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI E DEI LORO COMPONENTI	pag. 11
2. ELABORATI DI RIFERIMENTO	pag. 12
2.1 SCHEMI ELETTRICI	pag. 12
2.2 PIANI D'INSTALLAZIONE	pag. 12
2.3 ELENCO DEI COMPONENTI ELETTRICI	pag. 12
2.4 ELENCO DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE	pag. 12
2.5 SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI ELETTRICI	pag. 12
2.6 DOCUMENTI DI DISPOSIZIONE FUNZIONALE	pag. 12
2.7 SCHEMI DELLE APPARECCHIATURE	pag. 12
2.8 DISEGNI PLANIMETRICI	pag. 13
2.9 DETTAGLI D'INSTALLAZIONE	pag. 13
3. ARTICOLAZIONE SECONDA DELL'INTERVENTO	pag. 14
4. DISPOSIZIONI DI SICUREZZA, OPERATIVE	pag. 14

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

(Guida CEI 0-2, legge 46/90 e DPR 447/91)

Realizzazione, in conformità alla legge 46/90, al DM 26/08/92, dell'impianto elettrico al servizio dell'edificio da adibire a **"polo Dell'Infanzia"** da realizzarsi nel comune di Pontecagnano Faiano (Sa).

1.

DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO E SUA IDENTIFICAZIONE

Il presente progetto è relativo alla realizzazione dell'impianto elettrico ed altri impianti tecnologici a servizio del nuovo polo dell'infanzia da realizzare nel comune di Pontecagnano Faiano in provincia di Salerno.

L'edificio sarà costituito da un unico corpo di fabbrica, di forma regolare, avente due livelli, entrambi destinati a Scuola Maternae e Micronido . Le comunicazioni verticali interne all'edificio, oltre alla scala posizionata a nord-est, sono assicurate da un ascensore, sufficientemente compartimentato.

L'impianto che si è progettato è un impianto di tipo TT ed è stato pensato in modo da ottenere una indipendenza totale degli ambienti scolastici e di quelli adibiti ad attività complementari (cucina, centrale termica, ecc.).

La fornitura sarà unica con contatore di potenza 20 kW, sufficiente per l'alimentazione dell'intero complesso. Sarà realizzato un quadro elettrico generale, n. 3 sottoquadri installati come riportato negli allegati grafici e cablati come risulta dai calcoli allegati e n. 2 centralini luce.

Ai fini dimensionali dell'impianto da realizzare, vengono considerati i seguenti obiettivi:

- fornitura in BT ENEL 20 kW trifase + N;
- quadro elettrico generale e sottoquadri di piano o di zona posti in apposito involucro ad armadio e/o a centralino ad incasso a parete;
- illuminazione ordinaria ambienti interni;
- illuminazione ordinaria zone esterne (nel rispetto della L.R. 12/2002)
- alimentazione prese energia ordinaria – 10/16A;
- Alimentazione servizi tecnologici (centraline TV, videocitofoni, centralina impianto antincendio, ecc.)

1.1 DATI DI PROGETTO

La relazione fa riferimento alle indicazioni fornite dal committente nel disciplinare di incarico.

Per ogni quadro la distribuzione dei carichi sarà come riportato nei calcoli allegati.

In tutti i locali sono previste delle normali prese 10/16A bipasso ad alveoli schermati per il prelievo energia che faranno capo ad un interruttore magnetotermico con $I_n=16$ A. Come già accennato nella relazione illustrativa generale, nella scuola materna per ogni blocco prese sarà installato un interruttore in modo da disattivare le stesse in caso di non utilizzo e rendere maggiormente sicuro l'impianto anche in considerazione del tipo di utenza. Sempre per lo stesso motivo, tutti gli elementi impiantistici, di comando e di presa energia, saranno installati ad una altezza non inferiore a 1.50 ml. dal piano di calpestio in tutti gli ambienti dove hanno accesso i bambini, ed in conformità di quanto riportato negli elaborati grafici di progetto.

Da lettura della documentazione fornita e degli elaborati planimetrici edili i dati di progetto sono i seguenti:

- edificio costruito con struttura in c.c.a. e copertura in legno lamellare;
- destinazione d'uso dei locali oggetto d'intervento: **scuola materna**;
- potenza di fornitura dalla rete BT: **20 KW** trifase + N;
- tensione di fornitura alle prese: **400/230 V** trifase;
- altre norme di riferimento: DPR 547/55, DD.Legislativi 626/94 e 242/96.

Gli impianti previsti nella presente progettazione sono i seguenti:

- quadro generale di bassa tensione;
- rete di collegamento tra quadro elettrico generale e quadri elettrici di zona;
- quadri elettrici di zona;
- impianto di illuminazione interno normale e di sicurezza;
- impianto di f.m. normale;
- apparecchiature di comando e prese;
- impianto di illuminazione esterna;
- impianto di terra e di protezione;
- impianto a campanelli d'allarme;
- impianto di chiamata;
- impianto televisivo;
- impianto telefonico;
- impianto videocitofonico;

1.2 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

Le aule scolastiche rientrano nella tipologia degli ambienti a maggior rischio in caso di incendio, indipendentemente dalla capienza, secondo quanto indicato nell'Appendice A della Norma CEI 64-8/7 Sez.751.

Per tale motivo, i componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture le quali possono anche transitare.

Negli ambienti, nei quali è consentito l'accesso e la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, devono essere posti in luoghi a disposizione del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo.

1.3 SPAZI A RISCHIO SPECIFICO.

Vi sono all'interno del fabbricato locali a rischio specifico quali :

- servizi tecnologici (locale caldaia);
- spazi per servizi logistici (mensa e cucina);

1.4 DATI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE

- potenza contrattuale prevista: 20 kW Ttrif. + N; fornitura da rete di distribuzione in BT;
- impianto elettrico funzionante a: 400/230 V, alimentato dalla rete di distribuzione in BT (3F+ N);
- frequenza: 50 Hz;
- sistema di distribuzione ENEL: TT;
- caduta di tensione ammissibile al quadro: 2 %;
- caduta di tensione ammessa alle prese utenza IO/16 A: 3 %;
- corrente di corto circuito all'origine: (dipendente dalle condizioni della rete dell'ente erogatore); presunta: 6 kA fase/fase;

- corrente di corto circuito minima (a valle del quadro): da 0.238 a 3.258 kA;
- correnti di guasto a terra: 300 mA max -30 mA min.

1.5 ULTERIORI VINCOLI

Si considerano i vincoli derivati dall'esame di progetto da presentare ai VV.FF di Salerno per l'ottenimento del Parere di Conformità, anche se gli impianti per la produzione di calore hanno una potenza massima inferiore alle 100.000 Kcal/h, limite per il quale occorre il C.P.I. per tale tipo di attività.

1.6 PRINCIPALI NORME CEI E LEGGI DI RIFERIMENTO

Tutti gli impianti, i materiali e le apparecchiature devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle Leggi n. 186 del 1/3/68 e n. 46 del 5/3/90. Gli impianti e i loro componenti, devono essere conformi: alle Leggi ed ai Regolamenti vigenti, alle Norme CEI, alle prescrizioni dei VV.FF. e delle Autorità Locali. Si avrà inoltre cura di verificare la compatibilità elettromagnetica delle apparecchiature in particolare dei corpi illuminanti.

CEI 3-14 - Segni grafici per schemi. Elementi dei segni grafici, segni grafici distintivi e segni di uso generale.

CEI 3-15 - Segni grafici per schemi. Conduttori e dispositivi di connessione.

CEI 3-19 - Segni grafici per schemi. Apparecchiature e dispositivi di comando e protezione.

CEI 3-23 - Segni grafici per schemi. Schemi e piani di installazione architettonici e topografici.

CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica. Linee in cavo.

CEI 12-13 - Apparecchi elettronici e loro accessori, collegati alla rete, per uso domestico o analogo uso generale. Norme di sicurezza.

CEI 12-14 - Antenne per la ricezione della radiodiffusione sonora e televisiva nella gamma di frequenza da 30 MHz a 1 Ghz.

CEI 12-15 - Antenna. Impianti centralizzati.

CEI 12-17 - Antenna. Misure sugli impianti centralizzati d'antenna.

CEI 17-13/1 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS).

CEI 17-13/3 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD).

CEI 20-19 - Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V.

CEI 20-20 - Cavi isolati in polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V.

CEI 20-22 - Prova dei cavi non propaganti l'incendio.

CEI 20-27 - Cavi per energia e per segnalazione.

CEI 20-29 - Conduttori per cavi isolati.

CEI 20-35 - Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco, prove di non propagazione della fiamma.

CEI 20-36 - Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici.

CEI 20-37 - Cavi elettrici: prove sui gas emessi durante la combustione.

CEI 20-40 G - Guida per l'uso di cavi a bassa tensione.

CEI 23-3 - Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari.

CEI 23-5 - Prese a spina per usi domestici o similari.

CEI 23-8 - Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori.

CEI 23-9 - Interruttori di comando non automatici per installazione fissa per uso domestico e similare.

CEI 23-12 - Spine e prese per uso industriale.

CEI 23-14 - Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori.

CEI 23-16 - Prese a spina di tipi complementari.

CEI 23-18 - Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruptori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari.

CEI 23-19 - Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa.

CEI 23-20 - Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari.

CEI 23-22 - Canalette porta cavi di materiale plastico per quadri elettrici.

CEI 23-25 - Tubi per le installazioni elettriche.

CEI 23-26 - Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori.

CEI 23-27 - Connettori di interconnessione per apparecchiature di uso domestico e similare.

CEI 23-28 - Tubi per le installazioni elettriche; tubi metallici.

CEI 23-31 - Sistemi di canali metallici e loro accessori a uso portacavi e porta apparecchi.

CEI 23-32 - Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori a uso portacavi e porta apparecchi per soffitto e parete.

CEI 34-3 - Lampade tubolari a fluorescenza per illuminazione generale.

CEI 34-12 - Lampade ad incandescenza a filamento di tungsteno per illuminazione generale
 CEI 34-16 - Lampade a filamento di tungsteno per uso domestico e per illuminazione generale simile
 CEI 34-20 - Lampade ad incandescenza per illuminazione generale. Ingombri massimi.
 CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione 1a parte.
 CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione 2a parte.
 CEI 34-40 - Lampade ad alogeni.
 CEI 34-52 - Lampade con alimentatore incorporato per illuminazione generale. Prescrizioni di sicurezza.
 CEI 34-53 Lampade con alimentatore incorporato per illuminazione generale. Prescrizioni di prestazione.
 CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7 - Impianti elettrici utilizzatori. Norme generali.
 CEI 64-12 Guida alla esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
 CEI 64-14 Guida alla verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
 CEI 64-50 (UNI 9620) - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
 CEI 64-52 (fasc. 5110) Guida alla esecuzione degli impianti elettrici negli edifici scolastici
 CEI 81-1 + V1 Protezione di strutture contro i fulmini.
 CEI 81-4 + V1 Protezione di strutture contro i fulmini. Valutazione del rischio dovuto al fulmine.
 CEI 103-1 - Impianti telefonici interni.
 DM 18-12-75 Norme tecniche per l'edilizia scolastica,
 DM 26-08-92 Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica,
 DM 19/08/96 Approvazione di regola tecnica.....per locali di intrattenimento e pubblico spettacolo,
 DPR 547 15/04/55 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro,
 DL 626 19/09/94 Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro,
 L 46 05/03/90 Norme per la sicurezza degli impianti,
 DPR 447 06/12/91 Regolamento d'attuazione della legge 5/3/90 in materia di sicurezza degli impianti.
 Norma UNI 10380+VARIANTE "Illuminazione di interni con luce artificiale"

1.7 IMPIANTI SPECIALI

Nei vari locali dell'edificio saranno previsti alcuni impianti speciali. Gli impianti saranno posati in canale o tubazioni ad essi dedicati; i canali o le tubazioni saranno costruite con materiale autoestinguente e saranno distinte da quelle utilizzate per l'impianto elettrico.

IMPIANTI E ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

In accordo con la legge 26/08/92 n°218 art.7.1 si rende necessario dotare la scuola di un impianto di sicurezza alimentato da una apposita sorgente, distinta da quella ordinaria.

L'impianto di sicurezza alimenterà solo le utilizzazioni strettamente connesse con la sicurezze delle persone, in particolare:

illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le vie di uscita ed i percorsi delle vie di esodo che garantisca un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux;

illuminazione di emergenza costituita da alcune delle lampade utilizzate per l'illuminazione artificiale ordinaria e collegate sul circuito "emergenza".

Nessuna apparecchiatura potrà essere collegata all'impianto elettrico di sicurezza - emergenza.

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà realizzato con lampade autoalimentate riportanti opportuni pittogrammi e poste in prossimità delle uscite. L'autonomia della sorgente di sicurezza non dovrà essere inferiore a 60'. Il dispositivo di carica degli accumulatori sarà del tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 h.

L'illuminazione di emergenza sarà invece realizzata utilizzando alcune delle lampade installate per l'illuminazione ordinaria e collegate sul circuito dell'emergenza. Tale circuito fa capo ad un soccorritore UPS avente potenza attiva 8 kW ed autonomia a pieno carico pari a 65 minuti e tempo di ricarica completo pari a 8 h. Il carico considerato è dato dalla somma delle lampade installate sul circuito suddetto e pari a circa 2.5 kW. L'UPS considerato sarà del tipo trifase sia in ingresso che in uscita in

modo da evitare grossi sfasamenti sia in fase di utilizzo normale che in fase di emergenza.

I circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza saranno indipendenti e separati da quelli dell'alimentazione ordinaria. I circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza non attraverseranno luoghi con pericolo di esplosione.

IMPIANTO A CAMPANELLI E ALLARME

L'impianto di segnalazione e allarme con campanella, comprende una campana in bronzo (badenia) da installarsi come riportato nelle tavole allegate, alimentata a 230V.

La canalizzazione sarà del tipo sottotraccia con tubo corrugato pesante conforme alla vigente normativa e saranno utilizzati conduttori con sezioni idonee e del tipo NO7V-K non propagante la fiamma.

IMPIANTO DI CHIAMATA

È previsto un impianto di chiamata aule alimentato a 24V, in ogni aula. L'impianto sarà composto da un pulsante di chiamata e di tacitazione; centralina di controllo con segnalazione acustico-luminosa posta all'interno di posto presidiato con identificazione alfanumerica del chiamante.

La canalizzazione sarà del tipo sottotraccia con tubo corrugato pesante conforme alla vigente normativa e saranno utilizzati conduttori con sezioni idonee e del tipo NO7V-K non propagante la fiamma.

RICEZIONE TELEVISIVA

L'impianto di ricezione televisiva sarà del tipo centralizzato (antenna unica da porsi sul tetto) e sarà composto da discese e prese idonee per la ricezione sia di tipo terrestre che di tipo satellitare. Il cavo di discesa per la ricezione TV deve essere del tipo coassiale con isolante in polietilene espanso con $Z = 75 \Omega$. Le cassette utilizzate per le prese di tipo passante dovranno essere segregate elettricamente dallo scomparto per l'energia mediante appositi separatori. L'ultima cassetta dovrà essere dotata di una resistenza di chiusura in uscita da 75Ω . Per l'esecuzione dell'impianto si rimanda alla relativa specifica tecnica ed alla norma CEI 12-15.

IMPIANTO TELEFONICO

Il centro sarà servito da un impianto telefonico che avrà tante linee quante sono i tipi di utenza diversi. Le prese saranno del tipo modulare RJ11. Il cavo da utilizzare è quello tipico VPB (doppino non schermato) $2 \times 0.22 \text{ mmq}$. Le norme tecniche da osservare per l'esecuzione, CEI 64-50, debbono rispondere ai dettati dei rispettivi enti erogatori dei servizi telefonici.

IMPIANTO CITOFOONICO

All'interno del complesso scolastico sarà previsto impianto citofonico realizzato secondo le Norme Vigenti.

Le postazioni interne ed esterne saranno posizionate come riportato nei grafici tecnici allegati. Lo schema di distribuzione sarà come dettagliatamente riportato in progetto.

IMPIANTI ANTINTRUSIONE

Si prevedrà all'installazione di impianti antintrusione all'interno del fabbricato. L'impianto sarà dotato di una centralina autonoma per la gestione dei vari sensori posti in campo e

sarà realizzato in modo da avere due zone separate. L'impianto dovrà gestire anche le aperture e la segnalazione delle porte di accesso ai vari livelli.

1.8 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO

1.8.1 IMPIANTO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE E QUADRI DI ZONA.

L'impianto di distribuzione sarà strutturato ad albero; dal punto di consegna saranno derivate le varie dorsali per i vari sottoquadri. Tutte le dorsali saranno poste in tubazioni sottotraccia.

Il complesso scolastico sarà dotato di un impianto elettrico composto sommariamente da un insieme di impianti che provvederanno sia alla fornitura di energia elettrica, sia al funzionamento di una serie di servizi fondamentali per lo svolgimento dell'attività didattica. In particolare l'impianto si può dividere in:

- impianto elettrico di distribuzione e quadri di zona,
- impianto di terra, collegamenti equipotenziali e equipotenziali supplementari,
- impianto elettrico di sicurezza,
- impianti speciali.

1.8.2 QUADRI DI DISTRIBUZIONE.

Si dovrà provvedere a:

- ◆ realizzare il quadro di distribuzione principale, e le dorsali verso i sottoquadri come da schema esecutivo,
- ◆ inserire punti di sgancio dell'interruttore generale con pulsanti accessibili alle autorità preposte alla sicurezza quali VV.FF.; in particolare si prevedrà uno sgancio generale di tutta l'attività posto in prossimità del locale quadri elettrici, uno sgancio dell'energia alla cucina posto in prossimità dell'uscita all'esterno ed uno sgancio dell'energia alla C.T. posto in prossimità dell'accesso alla stessa.
- ◆ realizzare nuovi quadri di distribuzione principali di zona :
 - Q2: Quadro Cucina;
 - Q3: Quadro C.T.;
 - Q4: Quadro Scuola Materna;
- realizzare i centralini di comando dell'illuminazione delle zone comuni (attività libere al pt ed al p1):

I quadri saranno metallici e/o plastici dotati di chiusura a chiave, con grado di protezione minima IP40, con morsettiere numerate e con collettori di terra; gli interruttori rispetteranno le specifiche di progetto. Tutti i quadri dovranno riportare chiaramente la destinazione delle utenze ed al loro interno sarà posto uno schema elettrico identificativo.

I cavi di alimentazione dovranno essere adeguati al luogo di installazione ed idonei al tipo di posa. In particolare i cavi dovranno essere non propaganti l'incendio (CEI 20-22 II), del tipo FG7(O)R 0,6/1 KV, CEI-UNEL 35375 o N1VVK, CEI-UNEL 35757 e marcati IMQ.

L'ingresso delle condutture nelle custodie che richiedono un grado IP44/55 dovrà essere realizzato con componenti (passacavi, passatubi, guarnizioni, etc.) atti ad assicurare il mantenimento del suddetto grado.

Nell'eventuale uso di cavi del tipo N07V-K (CEI 20-22 II) si avrà cura di racchiuderli in canali o tubi con un grado di protezione minimo IP44 o in tubazioni corrugate sotto traccia. Per i cavi di distribuzione sotto traccia si ritiene opportuno segnalare l'uso per i cavi N07G9-K CEI 20-22 II e CEI 20-38 a ridottissima emissione di fumi opachi.

I colori identificativi saranno quelli indicati nelle tabelle CEI-UNEL 00722 e 00712, in particolare per il neutro (azzurro), per il conduttore di PE (bicolore giallo/verde), per le fasi (nero, grigio, marrone).

1.8.3 DOTAZIONI.

Le dotazioni per i vari ambienti rappresentativi dell'edificio saranno le seguenti.

Aule scolastiche

Gli impianti elettrici dovranno essere sempre alimentati dal quadro di piano o di zona. L'illuminazione sarà realizzata con lampade fluorescenti comandate da interruttori, commutatori e/o pulsanti a relè, installati vicino alle porte.

I comandi dovranno soddisfare le prescrizioni del DPR n°384 del 27/4/78.

Il numero e la disposizione degli apparecchi illuminanti e delle lampade dovrà essere tale da garantire un illuminamento almeno uguale a quello indicato nel fascicolo di calcolo dell'impianto di illuminazione.

In ciascuna aula saranno presenti almeno tre blocchi prese a spina bivalente (10/16 A), protette da interruttore di attivazione/disattivazione ed installate come riportato nei grafici allegati. Ciascuna presa sarà protetta contro le sovracorrenti. Sarà inoltre prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante interruttori differenziali con $I_{\Delta} \leq 30$ mA.

In ciascuna aula si provvederà all'installazione di un sistema di chiamata del personale di servizio (bidelli). Saranno previste inoltre una presa telefonica e una presa TV.

Zona attività libere

Gli impianti elettrici dovranno essere sempre alimentati dal quadro di piano o di zona. L'illuminazione sarà realizzata con lampade fluorescenti poste a parete e comandate da interruttori magnetotermici differenziali posti direttamente in apposito centralino ad incasso installato nel disimpegno ed ad altezza non inferiore a ml. 1.50.

Nel centralino vi sarà anche il comando di apertura delle finestre a vasistas poste sul lucernario.

Nella zona destinata ad attività libere ed a mensa saranno presenti almeno tre blocchi prese a spina bivalente (10/16 A), protette da interruttore di attivazione/disattivazione ed installate come riportato nei grafici allegati. Ciascuna presa sarà protetta contro le sovracorrenti. Sarà inoltre prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante interruttori differenziali con $I_{\Delta} \leq 30$ mA.

Saranno previste inoltre una presa telefonica e una presa TV.

1.8.4 ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE

Per gli impianti di illuminazione si è provveduto alla realizzazione di opportuna relazione tecnica di calcolo ed alla verifica illuminotecnica sia in condizioni ordinarie che in condizione di emergenza. I risultati di tali verifiche sono riportati nel fascicolo di calcolo *ELE.02 – Calcolo Illuminotecnico*.

1.8.5 CARATTERISTICHE DEI CAVI E CONDIZIONI DI POSA

I cavi elettrici utilizzati dovranno avere tensioni U_0/U non inferiori a 450/750 V o meglio 0,6/1 KV (*dove U_0 è la tensione nominale verso terra ed U la tensione nominale*); dovranno essere del tipo non propagante la fiamma e non propagante l'incendio, conformi alla Norma CEI 20-22.

Per i cavi utilizzati nei circuiti di comando e segnalazione le tensioni U_0/U non debbono essere inferiori a 300/500 V, se utilizzati a 230 V.

Per tutti i circuiti di comando, segnalazione e ausiliari in genere, compresi quelli elettronici rientranti nella categoria 0, i cavi devono essere posati in condotti separati. Nella eventualità

che si intendano posare detti circuiti nello stesso tubo, condotto o canale, con i cavi previsti per tensioni nominali superiori, devono essere scelti per la tensione nominale maggiore.

Nel caso di installazione di notevoli quantità di cavi in ambienti chiusi, frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, devono essere adottati sistemi di posa atti ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o, in alternativa, si devono usare cavi a bassa emissione di fumo come prescritto dalle Norme CEI 20-37 e 20-38.

Colori distintivi dei cavi

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle tabelle CEI-UNEL 00722 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e di protezione devono essere contraddistinti rispettivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo/verde. I conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco, in tutto l'impianto, dai colori: nero, grigio, marrone.

Condizioni di posa.

I cavi saranno posati o in tubi protettivi esterni o sotto traccia e dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle oppure condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile.

I tubi protettivi saranno conformi alle norme CEI 23-39 (la CEI 23-25 rimane in vigore per i sistemi di tubi già conformi fino al 2001), CEI 23-14 (tubi PVC), CEI 23-26 (dimensioni), CEI 23-28 (tubi metallici), CEI 23-29 (cavidotti), CEI 23-54 (tubi rigidi), CEI 23-55 (tubi pieghevoli).

Le canalizzazioni saranno conformi alle norme CEI 23-19 (battiscopa in plastica), CEI 23-31 (canali metallici portacavi), CEI 23-32 (canali isolati portacavi).

Le giunzioni e le derivazioni saranno conformi alle norme CEI 23-48 (involucri), CEI 23-38 (morsetti a cappuccio), CEI 17-48 (morsettiere per condutture in rame).

Per gli impianti sotto traccia si rispetteranno le condizioni :

- avere i tubi protettivi in materiale termoplastico autoestinguente conforme alla norma CEI 23-14 V1;
- il diametro interno dei tubi dovrà essere tale da permettere di sfilare e di rinfilare i cavi in esso contenuti e non dovrà essere inferiore a 10 mm ;
- il tracciato dei tubi protettivi dovrà avere un andamento rettilineo orizzontale o verticale e con una pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa; la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione ad ogni deviazione della linea principale e secondaria;
- le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti ;
- le cassette dovranno essere costruite in modo che ad installazione avvenuta, non sia possibile l'introduzione di corpi estranei, il coperchio delle cassette dovrà essere apribile solo con idoneo attrezzo.

Per le condizioni di posa si farà riferimento alle norme CEI 64-8 e 11-17. In particolare il raggio di curvatura dei cavi dovrà essere tale da non provocare danno ai cavi stessi e da consentirne l'agevole infilaggio e sfilaggio; in particolare il raggio di curvatura di tubi rigidi dovrà essere \geq a 10 volte il diametro esterno del tubo stesso. Il diametro interno delle condutture non dovrà essere inferiore a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi contenuti. Per forme non circolari il rapporto fra sezione utile e sezione occupata dai cavi non sarà inferiore a 2. Nei tubi protettivi non dovranno esserci giunzioni o morsetti.

I morsetti dovranno permettere le giunzioni senza provocare riduzioni della sezione del

conduttore; i sistemi di serraggio dovranno mantenere in permanenza la pressione di contatto; le teste dei conduttori dovranno poter essere inserite in appositi alloggiamenti o essere disposte in modo tale da assicurare permanentemente un adeguato isolamento dei conduttori tra loro e verso massa. Le giunzioni dovranno evitare, con opportuna sagomatura o mediante serracavi, sforzi di trazione, di flessione o torsione sui morsetti degli apparecchi connessi.

1.9 DESCRIZIONE DELLE MISURE DI PROTEZIONE ADOTTATE

1.9.1 RESISTENZA DI TERRA

Contro i contatti diretti ed indiretti le garanzie di sicurezza per gli addetti risulteranno affidate agli interruttori differenziali ad alta sensibilità coordinati con il valore della resistenza di terra del fabbricato che, comunque, dovrà essere verificato e mantenuto entro il limite previsto dall'art. 328 del DPR 547/55.

Contro le sovracorrenti ed i cortocircuiti, sarà affidata la protezione ad interruttori magnetotermici con idonee caratteristiche d'intervento "C". Si prevede un sistema disperdente come riportato nei grafici allegati e come descritto nella relazione tecnica *ELE.03 – Verifica protezione scariche atmosferiche e rete di terra.*

1.9.2 PROTEZIONE DA SOVRACCARICO

Come da calcoli allegati, per ogni linea derivata dai quadri elettrici risultano verificate le condizioni: $I_b \leq I_n \leq I_z$ e $I_f \leq 1.45 \times I_z$, dove I_b è la corrente di impiego del circuito, I_z la portata in regime permanente della conduttura, I_n la corrente nominale del dispositivo di protezione e I_f la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale.

1.9.3 PROTEZIONE DA CORTOCIRCUITI

1.9.3.1 CORTOCIRCUITI massimi

In conformità alla sez. 434 della norma CEI 64-8/4 sarà installato a monte della distribuzione (interruttori di quadro e di sottoquadro) dei dispositivi dal potere d'interruzione adeguato e sicuramente superiore alla corrente di cortocircuito massima ipotizzabile presente in quel punto: $I_{cc} \leq 16 \text{ kA}$ fase-fase (Interruttore generale). Lo stesso interruttore sarà in grado di interrompere il cortocircuito in un tempo tale da evitare al conduttore di sezione S e di natura K il funzionamento a temperature t elevate. Pertanto, sarà verificata la seguente relazione: $(I^2t) \leq K^2 S^2$.

Dai calcoli allegati si evince che per tutte le linee il valore del potere di interruzione dei singoli magnetotermici è sempre superiore alla massima corrente di cortocircuito che si ha a monte della linea, quindi tutti gli interruttori installati si possono considerare adeguati a quanto prescritto dalla norma.

1.9.3.2 CORTOCIRCUITI minimi

In conformità alla sez. 435 della norma CEI 64-8/4 tutte le linee in uscita dal quadro generale saranno dotate di singola ed idonea protezione contro i cortocircuiti e le sovracorrenti. Anche per quanto concerne i cortocircuiti minimi, dall'analisi dei dati di calcolo è evidente che è sempre rispettata la relazione: $I_{rm} < I_{cc} \text{ minima}$, dove I_{rm} è la corrente di intervento magnetico di fase dell'interruttore.

1.10 SCELTA DELLA TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI E LORO COMPONENTI

Per l'impianto elettrico di tutto l'edificio, i componenti dovranno essere del tipo approvato dalla normativa, dotati del marchio di qualità o di certificazione di conformità del costruttore. Le caratteristiche generali delle parti dell'impianto possono essere rilevate dai calcoli allegati. In particolare, il cavo di collegamento contatore-quadro generale dovrà essere del tipo multipolare NIVV-K o FG70R mentre quelli di ramo saranno del tipo N07G9-K (a bassa emissione di gas tossici) o N07V-K (unipolari).

2. ELABORATI DI RIFERIMENTO

2.1 SCHEMI ELETTRICI

Sono contenuti nel relativo allegato

2.2 PIANI D'INSTALLAZIONE

n.b. le altezze sono intese dal piano di calpestio all'asse centrale del comando.

Presa e comando luce	min. 150 cm
Comando luce	min. 150 cm
Suoneria porta	200 cm
Presa 10/16 A	min. 150 cm
Presa Tv e Presa telefonica	min. 150 cm
Apparecchi citofonici	150 cm
Quadri elettrici	160 cm

2.3 ELENCO DEI COMPONENTI ELETTRICI

Lo si può evincere dallo schema topografico e unifilare dell'impianto, tenendo presente che in fase dimensionale sono state considerate le documentazioni tecniche fornite dai seguenti costruttori:

DESCRIZIONE DELLE INSTALLAZIONI	MARCA
INTERRUTTORI MODULARI E CARPENTERIA	BTicino
TUBAZIONE FLESSIBILE E RIGIDA	Tubifor
CORPI ILLUMINANTI	Regent/Disano
CORPI AUTOALIMENTATI PER L'ILLUMINAZIONE DI S.	Beghelli/Ova
PRESE ENERGIA, SEGNALI E INTERRUTTORI COMANDO	BTicino

L'indicazione dei marchi è vincolante per l'impresa esecutrice dei lavori. Tuttavia, il direttore dei lavori per sopravvenute necessità può operare scelte diverse a condizione che le caratteristiche tecniche dei prodotti scelti in alternativa siano equivalenti a quelle offerte dalle case di riferimento.

2.4 ELENCO DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

L'identificazione delle condutture elettriche, la loro lunghezza e sezione sono rilevabili dallo schema planimetrico. Laddove non espressamente riportato, i conduttori si intendono sempre del tipo unipolare NO7G9-K o NO7V-K, mentre per la corda da interrare da 50 mmq è intesa quella in RAME NUDO.

2.5 SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI ELETTRICI

A corredo della fornitura del materiale elettrico sprovvisto del marchio IMQ o equivalente CEE, dovrà essere fornita apposita certificazione del costruttore attestante la conformità dell'articolo alle norme vigenti.

2.6 DOCUMENTI DI DISPOSIZIONE FUNZIONALE

Per favorire l'univoca interpretazione del lavoro da realizzarsi, è allegato, oltre agli schemi elettrici planimetrici e dei quadri, uno schema a blocchi generale.

2.7 SCHEMI DELLE APPARECCHIATURE ASSIEMATE DI PROTEZIONE e di MANOVRA

Seguono lo schema a blocchi.

2.8 DISEGNI PLANIMETRICI

Allegati.

2.9 DETTAGLI D'INSTALLAZIONE

Disponibili in funzione della varia tipologia dell'intervento da effettuare.

3. ARTICOLAZIONE SECUTIVA DELL'INTERVENTO

L'intervento esecutivo si dovrà articolare nelle seguenti fasi:

- 1) realizzazione rete di terra edificio con EQP generalizzata;
- 2) installazione di cavi di tipo NO7G9-K o NO7V-K dalla sezione adeguata secondo il presente progetto; la realizzazione di tale fase può comportare l'utilizzo di tubazioni incassate del giusto diametro;
- 3) realizzazione del "quadro generale" e dei sottoquadri secondo gli schemi redatti;
- 4) installazione dei corpi illuminanti secondo la tipologia e la quantità indicata sullo schema grafico;
- 5) installazione delle prese, interruttori, ecc.;
- 6) installazione delle prese telefoniche e televisive;

4. DISPOSIZIONI DI SICUREZZA, OPERATIVE E DI MANUTENZIONE CONSEQUENTI ALLE SCELTE PROGETTUALI

Come previsto dalla legge 46/90 e dal DPR 447/91, l'installazione e le eventuali opere future di manutenzione ordinaria, straordinaria ed ampliamento dovranno essere affidate ad imprese dotate del riconoscimento dei requisiti tecnico professionali per le lettere a) e b) dell'art. 1 della legge.

In ottemperanza alle norme legislative citate, è obbligatorio che prima dell'inizio e durante i lavori, venga tenuto esposto nei pressi dell'ingresso principale dell'edificio apposito cartello indicante la tipologia dell'opera, il nome dell'impresa, del committente e del progettista.

Al termine dell'installazione, data la presenza di personale dipendente, ai sensi del DPR 547/55 e succ. mod., sarà necessario provvedere, a cura ed onere dell'Amministrazione comunale, all'omologazione dell'impianto di terra all'ISPESL procedendo ad effettuare tutte le misure elettriche e la relazione tecnica previste.

L'impianto dovrà successivamente essere sottoposto a verifica a cura dell'utente a cadenza al massimo biennale. (D.P.R. 547/55 -D.Legisl. 626/94- D.Legisl. 242/96).