



COMUNE DI CELLOLE
Provincia di Caserta



REALIZZAZIONE DI STRUTTURE DA DESTINARE AD ASILI
NIDO E A SCUOLA PER L'INFANZIA - PNNR, MISSIONE 4 -
ISTRUZIONE E RICERCA - COMPONENTE 1
INVESTIMENTO 1.1”CUP: J13H19000050002.

**RELAZIONE IMPIANTO
ELETTRICO**

PROGETTO

TAV. N°

SCALA:
VARIE

R10

DATA:

R.U.P

PROGETTISTA U.T.C.

Ing. Francesco Perretta

geom. Stefano Caggiano

Geologo Domenico D' Iorio

PRESTAZIONE SPECIALISTICA

Ing. Raffaele Cannavale

COMUNE DI CELLOLE

(Provincia di Caserta)

- PROGETTO DEFINITIVO- ESECUTIVO -

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO

PREMESSA

Il presente elaborato descrive le opere relative alla realizzazione dell'impianto elettrico nell'ambito dei lavori di realizzazione dell'asilo nido in Via Moravia nel Comune di Cellole (CE).

L'impianto elettrico proposto prevede la realizzazione dei seguenti impianti:

- Impianto prese di forza motrice con alimentazione ordinaria;
- impianto di illuminazione ordinaria;
- impianto di illuminazione di emergenza;
- Impianto telefonico;

Di seguito, sono indicati i criteri progettuali e di proporzionamento della specifica impiantistica.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Le opere per l'installazione dell'impianto dovranno essere realizzate in conformità alle seguenti leggi, decreti, e norme CEI:

- D.M. 37/2008 del 22.01.2008
Norme per la sicurezza degli impianti
- D.P.R. del 06/12/1991 n. 447
Regolamento di attuazione della Legge 46/90
- D. Leg.vo 81/2008 del 09.04.2008 e s.m.i.
Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro
- Legge 08/10/1977 n. 791: "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n. 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione";
- D.M. 10/04/1984: "Eliminazione dei radiodisturbi";

- Nuova Norma CEI 64-8 del 1992
Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.
- Norma CEI 17-13/1 del 1995
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
Parte 1: apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS)
- Norma CEI 23-16 del 1971
Prese a spina per usi domestici e similari
- Norma CEI 23-12 del 1971
Prese a spina per usi industriali
- Norma CEI 64-12 del 1993
Esecuzione degli impianti di messa a terra
- Norma CEI 11-8 del 1989
Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica -Impianti di terra

RIFERIMENTI PROGETTUALI

Alimentazione

L'alimentazione del sistema sarà trifase con neutro, con le tensioni normalizzate 400/230 V, ed essa sarà fornita direttamente in b.t. dal contatore del Distributore di energia elettrica.

Tensione nominale illuminazione: 230 V

Tensione nominale prese di corrente: 400/230 V

Categoria del sistema

La tensione nominale di distribuzione generata dal trasformatore è quella unificata di 400/230 V e pertanto l'impianto b.t. costituisce un sistema di I^a categoria.

Per i sistemi di I^a categoria il contatto con parti in tensione dell'impianto si considera pericoloso e si devono prevedere idonee misure di protezione.

Sistema di distribuzione

Il sistema di distribuzione è del tipo TT considerato che le masse dell'installazione saranno collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento del neutro (Norma CEI 64-8 parte 3 art. 312.2).

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'intero Complesso sarà alimentato da un contatore di energia dell'ENEL in BT, da installare all'esterno della struttura, nei pressi dell'ingresso principale al piano terra.

Nei pressi del contatore sarà installato un quadro contatore con un interruttore magnetotermico a protezione della linea principale realizzata con cavo del tipo FG7OR 0.6/1 KV 1(4x10) mmq isolato in gomma (G7) con guaina in PVC protetta da tubazione in pvc.

L'impianto elettrico dell'edificio prevede la realizzazione di un quadro generale di edificio "G" dal quale si diramano i quadri secondari di alimentazione delle singole utenze e dei vari piani, secondo lo schema a blocchi di seguito riportato.

QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici saranno realizzati secondo le prescrizioni della norma CEI 17-13/1. Tutti i componenti costituenti i quadri elettrici dovranno rispettare i limiti di sovratemperatura prescritti, ed in particolare dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni:

Componenti del quadro	$\Delta\theta$ massimo [K]
Morsetti	70

Organi di comando manuale metallici	15
Organi di comando manuale non metallici	25
Involucri esterni metallici	30
Involucri esterni non metallici	40

I calcoli effettuati in sostituzione delle prove sopra citate e le modalità di effettuazione di detti calcoli sono riportati nelle norme seguenti:

- Norma CEI 17/43: *“Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiegate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)”*.
- Norma CEI 17/52: *“Metodo per la determinazione della tenuta al corto circuito delle apparecchiature assiegate non di serie (ANS)”*.

Nel caso in esame il quadro elettrico generale dell’edificio “G”, sarà da parete in poliestere e/o da incasso , con portello trasparente, grado di protezione IP 55, completi di accessori di fissaggio per l'installazione di apparecchiature scatolate e modulari .

L’accesso alle parti interne dei quadri dovrà tenere conto della sicurezza delle persone e delle possibilità di venire accidentalmente a contatto con parti sotto-tensione (CEI 17-82).

La configurazione generale dell’impianto è indicata nello schema unifilare che mostra i vari collegamenti e la funzione delle varie linee, oltre ai livelli di tensione e di corto circuito nei vari punti. Le caratteristiche degli interruttori sono indicate sulle tabelle annesse agli schemi.

Gli interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziali hanno funzione di sezionamento e di protezione combinata dai sovraccarichi e dai corto circuiti (quelli differenziali anche per i contatti indiretti).

In corrispondenza del quadro generale G sarà installato un pulsante di emergenza a lancio di corrente in grado di porre fuori tensione l'impianto elettrico dell’intero complesso.

INTERRUTTORI DIFFERENZIALI

Saranno impiegati interruttori differenziali del tipo "magneto termico differenziale" con soglia di intervento differenziale di 30 mA.

Come è noto essi svolgono anche una protezione aggiuntiva contro i contatti diretti.

SEZIONAMENTO E PROTEZIONE

Gli interruttori magneto-termici da impiegare saranno del tipo onnipolare conformi alla Norma CEI 23-3 e gli interruttori differenziali conformi alla Norma CEI 23-18. Essi assicurano sia la protezione del circuito, sia il sezionamento del circuito stesso. Tutti i dispositivi utilizzati per il sezionamento saranno chiaramente identificati mediante apposita etichetta che indica il circuito su cui sono installati. I dispositivi di protezione e sezionamento devono essere installati nei quadri.

CONDUTTURE

Per i cavi interrati in genere saranno utilizzati cavi multipolari isolati in PVC, con guaina in PVC non propaganti l'incendio del tipo FG7 OR 0.6/1KV conformi alla Norma CEI 20-13, e 20-22 con tensione nominale di isolamento $U_0/U=0,6/1$ kV, isolati in gomma (G7) con guaina in PVC.

I cavi utilizzati per posa entro tubazioni sotto traccia e/o a vista devono essere del tipo NO7V-K(non propaganti l'incendio) isolati a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiore a 450/750 Volt..

I suddetti cavi sono isolati con polivinilcloruro (PVC), conformi alla Norma CEI 20-20, non propaganti l'incendio secondo la Norma CEI 20-22 ed a ridotta emissione di gas corrosivi durante

la combustione secondo la Norma CEI 20-37. Infine per la posa nei canali metallici si utilizzeranno cavi multipolari isolati in PVC con guaina in PVC tipo FROR450/750 V conformi alle Norme CEI20-20, CEI20-22 e CEI20-37.

I cavi per i circuiti di comando e segnalazione dovranno essere del tipo H05V-K, cavo unipolare con isolamento in PVC secondo la Norma CEI 20-20 e non propagante la fiamma secondo la Norma CEI 20-35, oppure del tipo H05RN-F, cavo multipolare flessibile con isolamento in gomma e guaina in policloroprene secondo la Norma CEI 20-19 e non propagante l'incendio secondo la Norma CEI20-35.

I conduttori, con colori prescritti dalle Norme (blu per il neutro, giallo-verde per la terra e colori diversificati per le tre fasi) sono stati dimensionati in modo che le densità di corrente non risultino superiori a quelle indicate dalle tabelle UNEL in vigore e che la caduta di tensione sia contenuta entro il 4% della tensione nominale.

In ogni caso, non si adotteranno sezioni inferiori a 2.5 mmq per le linee principali ed a 1.5 mmq per le altre linee.

Per eventuali circuiti SELV (bassissima tensione di sicurezza), è bene utilizzare cavi di colore diverso dagli altri circuiti.

PORTATA DEI CAVI

La portata di un cavo dipende sostanzialmente dalle condizioni di posa dello stesso.

Nel nostro caso i cavi saranno posati prevalentemente in tubazioni interrato e/o a vista.

La portata dipende allora anche dal numero di conduttori posati nella stessa canalizzazione, nel senso che maggiore è il numero di conduttori minore è la portata.

Negli schemi elettrici unifilari di distribuzione allegati sono illustrati i calcoli per la definizione della portata dei conduttori, in relazione alla sezione, al numero di cavi nella stessa tubazione e dal tipo di posa. Ad ogni valore della portata I_z è associata la massima corrente nominale dell'interruttore automatico adatto a proteggere il circuito contro il sovraccarico, secondo la regola:

$$I_n < I_z$$

Il cavo è scelto in modo che entrambe le correnti I_n e I_z , ricavate dagli schemi allegati, siano superiori o almeno uguali alla corrente di impiego I_b .

Viene soddisfatta cioè la relazione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

La sezione deve essere comunque non inferiore a 1,5 mmq per i cavi di energia e 0,5 mmq per i cavi di comando o segnalazione. Il conduttore di neutro avrà in generale una sezione uguale o metà di quella di fase. Anche per il conduttore di protezione la sezione sarà in genere uguale o metà di quella dei conduttori di fase e comunque in accordo con le prescrizioni della Norma CEI 64-8. Per i conduttori equipotenziali principali la sezione deve essere non inferiore alla metà della montante di protezione principale con un minimo di 6 mmq ed un massimo di 25 mmq.

TUBAZIONI E CANALI

I conduttori, tranne che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Tali protezioni potranno essere costituite da: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc. Per questo tipo di impianto si dovranno rispettare le prescrizioni di seguito descritte.

La distribuzione secondaria dei singoli ambienti sarà realizzata con tubazioni in PVC, a vista in controsoffitto, e/o sottotraccia e/o sottopavimento.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro

del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e re-infilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi o il tubo. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi. A ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, a ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione. Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsetterie. Dette cassette dovranno essere costruite in modo tale che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzi. I circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi dovranno essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia sarà ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

CASSETTE

Ad ogni derivazione della linea principale, le tubazioni saranno interrotte con cassette di derivazione. Sono preferibili le cassette con coperchio fissato con viti e con grado di protezione IP44 (per quelle a vista), mentre sono sconsigliabili i coperchi ancorati con graffette (CEI 64-8/4, art. 412.2.3). Saranno impiegate cassette del tipo a parete atte a contenere un numero di giunzioni che non superi il 50% del volume della cassetta stessa. Le giunzioni e le derivazioni devono essere eseguite con appositi dispositivi di connessione (morsetti con e senza viti) aventi grado di protezione IPXXB; non sono quindi ammesse giunzioni e/o derivazioni eseguite con attorcigliamento o nastratura (CEI 23-20, CEI 23-21, CEI 23-30). Il grado di protezione IPXXB indica che le parti attive non sono accessibili al dito di prova (CEI 70-1). E' ammesso l'entra-esci sui morsetti, come quelli di una presa, purché esistono doppi morsetti o questi siano dimensionati per ricevere la sezione totale dei conduttori da collegare (CEI 64-8/5, art. 526.3). I dispositivi di connessione devono essere ubicati nelle cassette e non sono ammessi nei tubi e nelle scatole porta-apparecchi (CEI 64-8/5, art.526.3).

DISTRIBUZIONE PRESE FORZA MOTRICE

Dislocate nei vari locali Uffici del complesso si installeranno prese di corrente 2P+T con portata 10/16 A, del tipo bipasso e/o unel in esecuzione antinfortunistica, con alimentazione ordinaria.

Il grado di protezione delle prese installate sarà non inferiore IP40 per gli ambienti ordinari e IP55 per i servizi igienici e depositi.

IMPIANTO ILLUMINAZIONE E LUCE D'EMERGENZA

Illuminazione interna

In tutte le zone interne all'edificio è prevista la posa in opera dei corpi illuminanti per l'illuminazione ordinaria, che forniscono dei livelli medi di illuminazione in conformità a quelli previsti dalla Norma UNI 10840 e alla Norma CEI vigenti.

Illuminazione d'emergenza

L'illuminazione di emergenza dei corridoi, dell'atrio, e di tutti gli ambienti in genere sarà effettuata utilizzando apparecchi da 6 W 60 minuti di autonomia, ad alimentazione autonoma singola, a parete, con indicazione delle uscite di sicurezza, di tipo non permanente il cui intervento automatico avviene mediante un accumulatore ricaricabile al Ni-Cd per alta temperatura.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di messa a terra costituisce l'elemento fondamentale ed indispensabile per ridurre significativamente i pericoli derivati dalla corrente elettrica.

L'impianto di messa a terra, sarà costituito nelle sue linee essenziali dai seguenti elementi, la cui esatta denominazione è di notevole importanza al fine di un corretto dimensionamento degli elementi stessi:

- n.3 dispersori in profilato di acciaio zincato del tipo a croce (50x50x5mm) lunghi 1.5 metri e posti in intimo contatto con il terreno ad una distanza di circa 10 metri uno dall'altro;
- collettore principale di terra MTG
- conduttori di protezione, in cavi unipolari di colore giallo-verde e sezione non inferiore a quella di fase con un minimo di 2.5 mmq

VERIFICA DELLA CADUTA DI TENSIONE

La scelta della sezione dei conduttori dipende anche dalla caduta di tensione massima che si ha nel circuito. La caduta di tensione tra l'origine dell'impianto e qualunque punto dell'impianto deve essere contenuta nel 4% della tensione nominale così come suggerito dalla Norma.

Si è provveduto al calcolo di verifica tenendo conto delle caratteristiche costruttive dei cavi e dei valori di resistenza e reattanza forniti dalla casa costruttrice, in accordo con le tabelle UNEL 35027-70 impiegando la formula:

$$dV = K \times L \times I_b \times (R \cos\phi + X \sin\phi)$$

dove:

K = 1.73 per le linee trifasi, 2 per le linee monofasi

L = lunghezza della linea in Km

I_b = corrente di impiego in A

R = resistenza di fase in Ohm/Km

X = reattanza di fase in Ohm/Km

cosφ = fattore di potenza

**Il progettista
geom. Stefano Caggiano**