

Comune di Enna

oggetto: "FSC-Ods_ Avviso Servizi di cura prima infanzia"
Intervento di ristrutturazione Edilizia - Asilo Nido Biricoccolo sito in
Contrada Ferrante - Via Civiltà del Lavoro, 2 Enna
CUP.E79E19000120002
Progetto Esecutivo

ditta - committente

Comune di Enna

elaborati:

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO

tav.

B

scala.

progettista
coord. sicurezza
progettazione

d. dei lavori

calcolista

rup.

Arch. Ing. V. Russo Arch. Ing. V. Russo Arch. Ing. V. Russo Ing. S.. Reitano

Comune di Enna

"FSC-Ods_ Avviso Servizi di cura prima infanzia"
Intervento di ristrutturazione Edilizia - Asilo Nido Biricoccolo
sito in Contrada Ferrante - Via Civiltà del Lavoro, 2 Enna.
CUP.E79E19000120002

Progetto Esecutivo

RELAZIONE TECNICA

PREMESSA

La presente relazione tecnica é stata redatta allo scopo di descrivere le caratteristiche principali relative all'impianto elettrico esistente e le modifiche da apportare per renderlo confacente alle nuove disposizioni in materia di sicurezza elettrica.

1) CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

- Parametri elettrici d'impianto

Fornitura da Ente Distributore

Sistema di distribuzione TT

Potenza richiesta 15 KW

Corrente di corto circuito sul QIG inferiore a 10 KA

Frequenza 50Hz

Tensione tra fase e fase 380V

Tensione tra fase e neutro, fase e terra 220V

- Caduta massima di tensione e portata massima di corrente

La caduta massima di tensione per ogni circuito, misurata dal Quadro interruttore generale (QIG) al punto più lontano, quando sia inserito il carico nominale, non dovrà superare il 4% della tensione a vuoto per tutti i circuiti.

La densità di corrente nei vari conduttori non dovrà mai essere superiore a quella consentita dalle tabelle CEI UNEL 35024/1 relative, tenendo conto delle modalità di posa e di un coefficiente di contemporaneità per le potenze installate. (Per illuminazione = 1)

2) NORMATIVA DEGLI IMPIANTI

2.1 OSSERVANZA DELLE NORME CEI

In osservanza a quanto previsto dalle Legge 1 marzo 1968 - N°168, pubblicata sulla G.U. N°77 del 23 marzo 1968, che dice:

“Art. 1 - Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d’arte”;

“Art. 2 - I materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le norme del Comitato Elettrotecnico Italiano si considerano costruiti a regola d’arte”, tutti gli impianti elettrici dovranno essere realizzati in perfetto accordo con la legge sopra citata.

In particolare gli impianti, a secondo del tipo d’uso e destinazione, dovranno essere conformi alle seguenti norme, con relative varianti, appendici ed errata corrige, se applicabili:

CEI 23-51 (fasc. 2371) - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

CEI 64-8 (fasc. 4131-37) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

CEI 64-2/A (fasc. 1432) - Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione (appendici)

CEI 64-12 (fasc. 2093G) - Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

CEI 81-1 (fasc. 2943) - Protezione di strutture contro i fulmini (cenni).

2.2 OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI

Oltre ad essere rispondenti alle norme CEI, gli impianti elettrici, dovranno essere eseguiti secondo quanto previsto dalle seguenti leggi, decreti e circolari ministeriali:

- D.P.R. del 27 aprile 1955 N.° 547 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- D.M. N.° 236 del 23-06-1989 Prescrizioni per il superamento delle barriere architettoniche;
- Legge del 5 marzo 1990 N.° 46 Norme per la sicurezza degli impianti (**oggi 37/08**);
- D.P.R. 06-12-91 N.° 447 Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 90 N.°46;
- D.M. del 20-02-92 Modello di dichiarazione di conformità alla regola d’arte;
- D.M. DEL 22-04-92 Soggetti abilitati alle verifiche in materia di sicurezza degli impianti;
- D.L. 626 del 25-11-96 (attuazione direttiva CEE 93/68 in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato a essere utilizzato entro taluni limiti di tensione e successive modificazioni);
- DM n.37 del 22/01/08 Regolamento concernente l’attuazione dell’art. 11, comma 13, lettera

a) della legge 248 del dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività d'installazione degli impianti all'interno degli edifici.

3) CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI

3.1) Essendo previsto l'utilizzo del locale per un potenziale inferiore a 100 persone, l'impianto elettrico non é particolarmente classificato, tuttavia, non obbligatoriamente ma in misura cautelativa, tale ambiente può essere classificato dalle Norme CEI 64-8/7 a maggior rischio in caso d'incendio di tipo "A", per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso d'incendio.

Ai fini della protezione contro l'incendio, gli impianti elettrici devono essere conformi alle Norme CEI 64-8 Sez. 7, e di seguito si citano alcune principali prescrizioni:

- Il grado di protezione deve essere almeno IP 4X;
- Gli apparecchi d'illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti combustibili illuminati;
- E' vietato l'uso di conduttori PEN (Conduttore che svolge contemporaneamente funzioni sia di protezione sia di neutro);
- I circuiti che entrano o attraversano gli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio devono essere protetti contro i sovraccarichi e i cortocircuiti con dispositivi di protezione posti a monte di questi ambienti;
- I cavi utilizzati non devono propagare la fiamma a Norme CEI 20-35 o l'incendio a norme CEI 20-22 in dipendenza della modalità d'installazione;

Anche se non vincolante, possono essere adottati alcuni provvedimenti della sezione 752 (locali di pubblico spettacolo e intrattenimento) della Norma CEI 64-8, in particolare:

- Il quadro elettrico generale non deve essere in un ambiente accessibile al pubblico;
- L'impianto deve essere suddiviso in più circuiti;
- Deve essere prevista l'illuminazione di sicurezza in ogni ambiente accessibile al pubblico e deve intervenire entro 0,5s aut. 1 ora;

L'illuminamento di sicurezza minimo deve essere 2lux e 5 lux in corrispondenza delle scale e delle porte;

- Le condutture non devono essere causa d'innescio o di propagazione d'incendio, le tubazioni e canalizzazioni devono essere di tipo non propaganti la fiamma;
- Le derivazioni devono essere realizzate con apposite cassette di derivazione;
- Nei locali di servizio dei portatori di handicap dovrà essere previsto un pulsante a cordone in vicinanza della tazza e una suoneria ubicata in luogo appropriato per l'immediata percezione dell'eventuale richiesta di assistenza;

- Le prese a spina con portata superiore a 16A devono essere di tipo interbloccato;
- Le lampade non devono essere a portata di mano del pubblico.

3.2 NORME PER IL SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Per quanto non di pertinenza, trattandosi di progettazione d'impianto elettrico, i locali utilizzati da persone disabili, l'impianto elettrico dovrà essere conforme alle prescrizioni particolari del D.M. N.° 236 del 23-06-89.

4) ELENCO ELABORATI PROGETTO

La documentazione di progetto per la realizzazione degli impianti è composta dai seguenti elaborati:

- Relazione tecnica;
- Schemi elettrici;
- Planimetria Distribuzione, illuminazione, ubicazione utenze elettriche e Messa a terra.

5) ELENCO DELLE OPERE

L'impianto elettrico è costituito dalle seguenti opere:

- 5.a - **QUADRI ELETTRICI;**
- 5.b - **LINEE E CANALIZZAZIONI PRINCIPALI;**
- 5.c - **IMPIANTO ILLUMINAZIONE;**
- 5.d - **IMPIANTO ILLUMINAZIONE SICUREZZA;**
- 5.e - **IMPIANTO FORZA MOTRICE;**
- 5.f - **IMPIANTI SPECIALI;**
- 5.g - **IMPIANTO MESSA A TERRA ED EQUIPOTENZIALITA';**
- 5.h - **IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO.**

E' prevista l'installazione dei seguenti quadri per la distribuzione dell'energia:

- **QIG** (*quadro interruttore generale*);
- **QDP** (*quadro distribuzione principale*);
- **QDC** (*quadro distribuzione cucina*);
- **QSX** (*quadri stanze da QSI a QS10*);
- **QCI** (*quadro centrale idrica*);
- **QCT** (*quadro centrale termica*).

5.a - QUADRI ELETTRICI

QIG quadro interruttore generale

Il quadro si troverà a valle del misuratore fiscale ENEL, possibilmente nella stessa nicchia, sarà composto da un contenitore in resina 36 moduli con posa a parete e grado di protezione minima IP55.

Il quadro conterrà un interruttore generale impianto del tipo magnetico/termico differenziale da 63A quattro poli, un interruttore magnetico/termico differenziale (predisposizione) per la gestione del quadro antincendio e un tetra polare da 63A assemblato con un dispositivo di sgancio a lancio di corrente, coordinato con un quadretto d'emergenza a rottura di vetro posto all'ingresso principale dell'asilo, lo sgancio d'emergenza acconsentirà in caso di necessità il sezionamento generale di tutti gli impianti esistenti.

QDP quadro distribuzione principale

Il quadro QDP, alimentato da QIG, si troverà in fondo a sinistra del refettorio, sarà composto da un contenitore in lamiera da 96 moduli (4 barre DIN x 24 moduli) con portellone in vetro sotto chiave e grado di protezione minima IP44.

All'interno del quadro saranno assemblati un interruttore generale magnetico/termico da 50A tetra polare, uno scaricatore di sovratensione, i relativi dispositivi di comando, sezionamento e protezione di tutte le utenze elettriche del locale (illuminazione e forza motrice e sub-quadretti). Il potere d'interruzione degli interruttori non sarà inferiore alla corrente di cortocircuito calcolata nel punto d'installazione. (Min. 4,5kA)

In generale tutte le apparecchiature saranno montate all'interno del quadro su guide DIN e saranno facilmente identificabili con delle targhette indicatrici.

QDC quadro distribuzione cucina

Tale quadro, alimentato da QDP, si troverà a sinistra della porta d'ingresso del vano cucina, sarà composto da un contenitore in PVC da 24 moduli (2 barre DIN x 12 moduli) con portello trasparente, incassato a parete e grado di protezione minima IP44.

Il quadro conterrà un interruttore generale magnetico/termico da 20A bipolare e i relativi dispositivi magnetici/differenziali di comando, sezionamento e protezione di tutte le utenze elettriche della cucina (illuminazione e forza motrice).

QSX quadro stanza

I quadri QSX (QS1-QS2.....-QS10) saranno a disponibilità esclusiva delle stanze, infatti, al suo interno saranno assemblati un interruttore generale quadro e due interruttori magnetici differenziali che controlleranno le prese e l'illuminazione.

I quadri QSX saranno composti da un centralino con alloggiamento DIN 8 moduli, montato a incasso con grado di protezione minima IP44.

QCI quadro centrale idrica

Il quadro QCI si troverà a piano terra nel locale serbatoi/deposito, sarà composto da un contenitore in resina da 36 moduli e conterrà l'interruttore generale magnetico/termico da 20A bipolare e i relativi dispositivi magnetici/differenziali di comando, sezionamento e protezione di tutte le utenze elettriche presenti nel vano (pompe, illuminazione e prese energia).

QCT quadro centrale termica

Il quadro QCT sarà ubicato a piano terra nel locale caldaia, sarà composto da un contenitore in resina da 36 moduli e conterrà l'interruttore generale magnetico/termico da 20A bipolare e i relativi dispositivi magnetici/differenziali di comando, sezionamento e protezione di tutte le utenze elettriche presenti nel vano (pompe, circolatori e caldaia).

Nei quadri QIG-QDP-QC-QCT-QCI è previsto il montaggio dello scaricatore di sovratensione per la protezione contro i rientri trasversali di extra tensioni possibili a cui spesso sono assoggettate le linee d'alimentazione del fornitore del servizio energia (protezione scariche atmosferiche).

Essendo tutti i quadri destinati a uso civile e similare, se realizzati con contenitori conformi alle normative CEI 23-49, la norma di applicazione è la CEI 23-51.

Tale norma è applicabile ai quadri che soddisfano tutte le seguenti condizioni:

- sono quadri per installazione fissa;
- sono adatti a essere utilizzati a temperatura ambiente non superiore a 25° (in genere, ma occasionalmente può raggiungere i 35°);
- sono previsti per impiego a tensione nominale non superiore a 440 V;

- la corrente nominale di entrata non è superiore a 125A;
 - la corrente di cortocircuito presunta nel punto d'installazione del quadro non supera i 6kA.
- Tali quadri dovranno essere forniti di targa d'identificazione come richiesto dalle norme. (Nome del costruttore, identificazione del quadro, corrente nominale del quadro, natura della corrente e frequenza, tensione nominale di funzionamento, grado di protezione).
- La norma prevede di eseguire le seguenti prove al termine dell'assemblaggio:
- Controllo visivo per accertare la conformità del quadro agli schemi circuitali, ai dati tecnici, ecc., dati di targa completi;
 - Verifica che la potenza dissipata dal quadro (P_{tot}) sia inferiore alla potenza massima dissipabile dall'involucro (P_{inv});
 - Verifica della resistenza d'isolamento mediante strumento in grado di fornire una tensione di almeno 500 V. La misura deve essere eseguita tra ogni conduttore attivo e le masse e tra i conduttori attivi tra loro. La resistenza d'isolamento è ritenuta adeguata se tra i circuiti e le masse si rilevano almeno 1000ohm/v per ciascun circuito.
 - Esame a vista per accertare l'efficienza del circuito di protezione (solo per involucri metallici) se necessario si esegue la prova di continuità;
 - Verifica del corretto montaggio e cablaggio degli apparecchi, del funzionamento meccanico ed elettrico.

5.b LINEE E CANALIZZAZIONI PRINCIPALI

Le canalizzazioni saranno costituite da cavidotti in PVC pesante in posa mista (incassate a muro e a parete).

La sezione delle canalizzazioni sarà tale da garantire l'impegno dello spazio interno con 2/3 cavi e 1/3 luce.

Le linee principali dell'impianto saranno:

- Linea alimentazione QIG (quadro interruttore generale);
- Linea alimentazione QDP (quadro distribuzione principale);
- Linea alimentazione QDC (quadro distribuzione cucina);
- Linea alimentazione QCI (quadro distribuzione centrale idrica);
- Linea alimentazione QCT (quadro distribuzione centrale termica);
- Linee alimentazione QSX (quadri distribuzione stanze da 1 a 10);
- Linee illuminazione locali (stanze da 1 a 10, cucina e servizi wc);
- Linea illuminazione emergenza;
- Circuito di sgancio d'emergenza.

Le canalizzazioni interne sono realizzate con tubazioni PVC rigido e da incasso di tipo pesante. Le cassette di derivazione in materiale plastico di tipo da parete con coperchio antiurto di

dimensioni adeguate con grado di protezione IP 44 min. e cassette di derivazione da esterno con grado di protezione IP 55 min.

Le linee di alimentazione esterne saranno costituite da cavo tipo FG16 (0,6/1kV) e internamente le linee di alimentazione e distribuzione sono realizzate con conduttori non propagante l'incendio tipo FS17 0,45/0,75kV (interno quadro distribuzione) e di tipo FG-16 0,45/0,75kV (canalizzazioni aeree controsoffitto) a Norme CEI 20-22 II.

Tutte le giunzioni o derivazioni dovranno essere racchiuse in custodie con il grado di protezione richiesto.

Tutti i conduttori dovranno essere di colorazione adeguata in modo da distinguere le fasi e il neutro. La scelta del colore dovrà essere fatta tenendo conto di quanto prescritto dalle norme UNEL, marrone-grigio-nero per le fasi, blu chiaro per il neutro, gialloverde per la terra.

5.c IMPIANTO ILLUMINAZIONE

L'impianto d'illuminazione dei locali sarà realizzato in esecuzione da incasso e da esterno sopra il soffitto.

I conduttori, non propaganti l'incendio, sono del tipo FS17 della sezione minima 1,5mmq. e/o di tipo FG-16 posati sulle canalizzazioni.

I corpi illuminanti saranno idonei al luogo d'installazione.

Nei locali, dovranno essere raggiunti i valori medi di illuminamento in esercizio prescritti per i casi normali indicati sulle raccomandazioni UNI 10380 e UNI EN 12464-1 ed in particolare si dovranno raggiungere i livelli medi di cui al seguito:

- 100/200 Lux per i corridoi
- 300/350 Lux per le aule e i laboratori
- 100/150 Lux per l'illuminazione generale dei bagni
- 150/200 Lux nei locali ad uso magazzino
- 300/500 Lux nei locali ad uso di ufficio
- 150/300 Lux nei locali tecnici.

5.d IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'illuminazione di sicurezza provvederà in assenza della tensione di rete a illuminare le vie di esodo e le uscite d'emergenza.

L'impianto d'illuminazione di sicurezza dei locali sarà fornito da soccorritori autonomi con autonomia minima di 1 h.

Il grado di protezione sarà idoneo all'ambiente (IP 40 minimo e IP 44 nella zona produzione).

5.e IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

L'impianto di forza motrice sarà costituito dalle prese a servizio cucina e dalle prese d'adduzione presenti nelle stanze.

L'impianto elettrico non sarà realizzato con le stesse caratteristiche dell'impianto d'illuminazione.

5.f IMPIANTI SPECIALI

Detti impianti riguardano la distribuzione all'interno dell'edificio dei seguenti servizi:

- telefonia;
- videosorveglianza;
- diffusione sonora.

Come da indicazioni Telecom, tutte le tubazioni, pozzetti, e scatole di derivazione occorrenti sono a esclusiva disposizione dell'impianto telefonico.

L'impianto di videosorveglianza utilizzerà cavi coassiali schermati con alimentazione a bordo.

L'impianto di diffusione sonora sarà realizzato con cavi tipici dalla colorazione rosso/nero della sezione non inferiore a 2,5mmq. con alimentazione box sonoro a 100 V tramite amplificatore monostadio da 50 W con impedenza compresa 4/16 ohm.

Tutti gli impianti sopraelencati (se predisposti) saranno posati sopra il tetto ispezionabile.

5.g IMPIANTO MESSA A TERRA ED EQUIPOTENZIALITA'

Per il sistema generale di terra saranno utilizzati 4 pozzetti esterni con infisso un dispersore della lunghezza di Mt1,5.

I dispersori saranno collegati ad anello tramite una corda di rame nudo da 35mmq. che a sua volta collegherà il collettore di terra posto all'interno del quadro di distribuzione principale (QDP).

Tutti i conduttori di protezione faranno capo al collettore di terra del quadro di distribuzione principale (QDP).

5.h IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO

L'impianto è costituito da moduli fotovoltaici in silicio monocristallino a basso impatto ambientale, verrà installato sulla copertura piana dell'edificio, l'impianto si prefigge di sopperire ad una parte significativa del fabbisogno energetico dell'asilo.

In generale, l'applicazione della tecnologia fotovoltaica consente:

- Produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;
- Il risparmio di combustibile fossile;

- Nessun inquinamento acustico;
- Soluzioni di progettazione del sistema compatibili con le esigenze di tutela architettonica;
- Il possibile utilizzo per l'installazione dell'impianto di superfici marginali (tetti, terrazzi, solai, ecc.);
- La composizione di un impianto fotovoltaico in linea di massima è composta da tre componenti fondamentali: *moduli fotovoltaici, inverter, e un'interfaccia di connessione con la rete nazionale E.N.E.L.*

La potenza prevista dell'impianto sarà di 10.00 kWp, tale potenza sarà data dalla somma delle potenze di targa dei moduli previsti i quali saranno in n° di 33 per 300 W di potenza ciascuno.

Dimensionalmente la superficie occupata dai pannelli sarà di ca. 60 mq della porzione di copertura con orientamento a sud. Tecnicamente i pannelli saranno collegati in sequenza tra loro e andranno a costituire la stringa o generatore fotovoltaico, quest'ultimo verrà collocato mediante apposite strutture in aderenza alla copertura dell'edificio e occuperà parte centrale della unica falda esposta sul lato sud.

Essi saranno collocati in file lungo l'asse est-ovest, tali file saranno distanziate tra loro in modo da evitare possibili ombreggiamenti e poter consentire il passaggio per la corretta installazione e successiva manutenzione dello stesso impianto.

Ulteriori componenti dell'impianto, quali l'inverter e i quadri di campo, verranno installati all'interno del fabbricato preferibilmente presso un locale tecnico o una zona al riparo dagli agenti atmosferici, per tali componenti non è prevista alcuna modifica all'edificio esistente.

I moduli fotovoltaici come sopra detto verranno collocati sulla copertura mediante delle strutture in profilati di alluminio, queste andranno a rappresentare unicamente i sostegni per le file dei pannelli fotovoltaici; l'inverter verrà collocato all'interno dell'edificio in posizione riparata presso un apposito vano tecnico, al fine di limitare possibili perdite di carico.

L'impianto sarà dotato di importanti componenti quali un moderno sistema di monitoraggio e telecontrollo del funzionamento atto a fornire al titolare dello stesso ed ai gestori/manutentori tutte le informazioni rilevanti attraverso i più flessibili mezzi di comunicazione

Le opere civili occorrenti all'installazione dell'impianto si riferiscono principalmente alle opere di fissaggio mediante strutture di supporto dei moduli e alla costruzione esistente.

I moduli fotovoltaici come sopra detto verranno collocati sulla copertura mediante delle strutture in profilati di alluminio, queste andranno a rappresentare unicamente i sostegni per le file dei pannelli fotovoltaici; l'inverter verrà collocato all'interno dell'edificio in posizione riparata presso un apposito vano tecnico, al fine di limitare possibili perdite di carico.

L'impianto sarà dotato di importanti componenti quali un moderno sistema di monitoraggio e telecontrollo del funzionamento atto a fornire al titolare dello stesso ed ai gestori/manutentori tutte le informazioni rilevanti attraverso i più flessibili mezzi di comunicazione

L'impianto in progetto avrà una potenza di 10,00 kWp, classificata come impianto di media taglia, in base ai dati specifici progettuali e tecnici sarà in grado di fornire una produzione annuale di ca. 14400 kWh/anno, questa produzione sarà totalmente utilizzata dalla utenza di tipologia domestica a servizio del titolare dell'impianto.

Per quanto attiene invece ai benefici ambientali l'impianto fotovoltaico consentirà di evitare 11,80 tonnellate/anno di CO₂ immessa in atmosfera.

6) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Le parti attive sono completamente ricoperte con isolamento che ne impedisce il contatto, e può essere rimosso solo mediante distruzione ed è in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto nell'esercizio.

Le parti attive sono comunque racchiuse entro involucri o dietro barriere che assicurano un grado di protezione minimo di IP 2X o IP 4X per quelle superfici d'involucri o barriere orizzontali a portata di mano.

Sono stati previsti inoltre, come protezione aggiuntiva contro i contatti diretti, l'impiego d'interruttori differenziali da 30mA.

7) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione è attuata con il collegamento di tutte le parti metalliche al conduttore di protezione (PE) e con l'impiego d'idonei interruttori differenziali posti a monte delle parti da proteggere.

Il dispositivo di protezione interrompe automaticamente l'alimentazione al circuito o all'utenza elettrica in modo tale che in caso di guasto, tra una parte attiva e una massa o un conduttore di protezione, non possa persistere per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, una tensione di contatto presunta superiore a 50 V (CEI 64-8/4 413.1.4.2).

Le protezioni dovranno essere coordinate in modo tale da soddisfare la condizione prescritta alle norme CEI 64-8/4 al punto 413.1.4.2.

$R_a \times I_a = < 50 \text{ V}$ ove:

Ra = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm
Ia = corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione (corrente nominale differenziale se la protezione è con dispositivo differenziale).

8) MATERIALI D'INSTALLAZIONE

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

Tutti i materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle relative norme CEI e dotati del marchio IMQ o in alternativa provvisto di un marchio o un attestato rilasciato dagli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della CEE o con dichiarazione del fabbricante stesso.

9) VERIFICHE E CERTIFICAZIONI

Al termine delle opere d'installazione l'installatore deve provvedere alle verifiche previste dalle norme CEI 64-8/6, CEI 64-4 e dalla legge 37/08.

In particolare dovrà eseguire:

- esame a vista per accertare che le condizioni di realizzazione dell'impianto siano corrette;
- prova della continuità dei conduttori di protezione, dei conduttori equipotenziali principali e secondari e del conduttore di terra;
- prova della resistenza d'isolamento dell'impianto;
- prova della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione. Deve essere eseguita la prova di funzionamento dei dispositivi differenziali;
- Misura della resistenza di terra dell'impianto;
- dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte secondo il modello ministeriale.
- Compilazione del modello "B" per la denuncia e l'omologazione dell'impianto da parte dell'ISPESL.

10) VERIFICHE PERIODICHE

Gli impianti elettrici in generale devono essere controllati regolarmente, agli intervalli di tempo sotto precisati, da un tecnico qualificato.

Tali controlli periodici avranno per oggetto:

- la misura della resistenza d'isolamento, da eseguire secondo le prescrizioni del Cap. X della Norma CEI 64-8, a intervalli non superiori a due anni;
- l'efficienza dell'impianto di terra a intervalli non superiore a due anni;

- l'efficienza del funzionamento dei dispositivi a corrente differenziale a intervalli non superiore a sei mesi;
- l'illuminazione di sicurezza almeno ogni sei mesi.

Le verifiche dovranno essere registrate su apposito registro e quelle eseguite da un personale competente.

Eventuali variazioni e modifiche all'impianto devono essere immediatamente riportate sugli schemi disponibili presso l'impianto stesso.

PRESCRIZIONI PER IL DATORE DI LAVORO

Nel caso in cui siano impegnati lavoratori dipendenti (o equiparati) in base al DPR547/77 e al DPR 462/01 il datore di lavoro, entro 30 giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, deve inviare copia della dichiarazione di conformità presso l'INAIL competente del territorio.

Il datore di lavoro è inoltre tenuto a mantenere in perfetta efficienza l'impianto elettrico e i dispositivi di protezione mediante idonea manutenzione.

Ogni due anni dovrà far sottoporre l'impianto a verifica tramite tecnici abilitati o organismi individuati dal ministero delle attività produttive.

Enna 25/04/2019

IL TECNICO
