

**PROGETTO DI ADEGUAMENTO ANTINCENDIO
NIDO "ROMERO"**

**LARGO SALVATORE ALLENDE
JESI (AN)**

RELAZIONE SPECIALISTICA
IMPIANTO ELETTRICO

SITO EDIFICIO: Jesi (AN) - Largo Salvatore Allende

RICHIEDENTE: Comune di Jesi
P.zza Indipendenza, 1
60035 – Jesi (AN)
p. iva 00135880425

PROGETTISTA: Dott. Ing. Andrea Piombetti

Studio Associato di Ingegneria Piombetti Camilletti

Dott. Ing. Andrea Piombetti

Dott. Ing. Anna Maria Camilletti

Dott. Ing. Sara Braccaccini

Geom. Anna Barucca



SOMMARIO

1.	INTRODUZIONE.....	3
2.	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
3.	DATI DI PROGETTO.....	4
4.	PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA.....	5
4.1	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	5
4.2	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	5
4.3	PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI	5
4.4	PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI	5
4.5	SEZIONAMENTO	6
5.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	6
6.	TIPOLOGIA IMPIANTISTICA E DEI MATERIALI	6
7.	IMPIANTO DI TERRA	7
8.	IMPIANTI SPECIALI ANTINCENDIO.....	7

1. INTRODUZIONE

Il presente progetto contiene le principali prescrizioni tecniche, legislative e normative per la posa in opera, la verifica e il collaudo degli impianti elettrici previsti a servizio dell'edificio realizzati nell'ambito dell'intervento "Progetto di adeguamento antincendio asilo nido "Romero" sito in largo Salvatore Allende a Jesi (An)

Sono parte integrante del presente progetto ovvero allegati inscindibili della presente relazione i seguenti elaborati tecnici:

- planimetria distribuzione impianti elettrici di F.M. e LUCE;
- schemi elettrici unifilari;
- planimetria impianto rivelazione incendio

La suddivisione della superficie con le varie destinazioni d'uso è indicata negli elaborati grafici allegati.

Le opere da realizzare hanno per oggetto la fornitura e posa in opera di materiali idonei e rispondenti sia alle norme del caso, sia al progetto; assemblati e integrati anche alle altre parti di impianti non elettriche, al fine di rendere il tutto, complessivamente finito e funzionale, rispondente alle norme.

Il progetto prevede:

- dimensionamento linee luce e prese F.M.;
- dimensionamento protezioni linee luce e F.M.;
- schemi elettrici unifilari;
- disegni planimetrici.

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

La normativa di legge di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici in oggetto e per la successiva realizzazione è quella in vigore alla data di redazione della presente con particolare riferimento a:

- **CEI 0-2**: "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici"
- **CEI 0-5**: "Guida all'applicazione delle direttive nuovo approccio e della direttiva bassa tensione"
- **CEI 3-14**: "Segni grafici per schemi di uso generale"
- **CEI 11-17**: "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica - linee in cavo"
- **CEI 11-25**: "Calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti trifasi a corrente alternata"
- **CEI 11-27**: "Esecuzione dei lavori per impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua"
- **CEI 11-28**: "Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti radiali a bassa tensione"
- **CEI 16-4 (CEI EN 60446)**: "Individuazione dei conduttori tramite colore o codici numerici"
- **CEI EN 61439-1**: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
Parte 1: Regole generali
- **CEI EN 61439-2**: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
Parte 2: Quadri di potenza
- **CEI 23-31**: "Sistemi di canali metallici e loro accessori"
- **CEI 23-32**: "Sistemi di canali in materiale plastico e loro accessori"
- **CEI 23-39 (CEI EN 50086-1)**: "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: prescrizioni generali"
- **CEI 23-54 (CEI EN 50086-2-1)**: "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-1: prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi ed accessori"
- **CEI EN 60079-10-1**: Atmosfere esplosive – Parte 10-1 Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas.
- **CEI 31-35**: Atmosfere esplosive – Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87).
- **CEI 64-8/1 ÷ 64-8/7**: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua"
- **CEI 64-14**: "Guida alle verifiche degli impianti utilizzatori"
- **CEI 64-50**: "Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici – Criteri generali – Edilizia ad uso residenziale e terziario"
- **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 - Edilizia ad uso residenziale e terziario"
- **CEI-UNEL 00722**: "Colori distintivi delle anime dei cavi isolati in gomma o PVC per energia o per comandi e segnalazione con tensione U0/U non superiore a 0,6/1 kV"
- **CEI-UNEL 35023-70**: "Caduta di tensione"
- **CEI-UNEL 35024/1**: "Portata di corrente in regime permanente in aria. Cavi isolati in plastica"
- **UNI EN 12464-1**: "Illuminazione di interni con luce artificiale"

- **Norma CEI EN 60849 (CEI 100-55)**, Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza
- **Norma CEI EN 60065 (CEI 92-1)**, Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici simili. Requisiti di sicurezza
- **UNI EN 12665:2004**, Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici
- **UNI EN 12464-1:2004**, Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni
- **UNI EN 1838:2000**, Applicazione dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza
- **UNI EN 12845:2009**, Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler. Progettazione, installazione e manutenzione.

Altre Norme CEI ed UNI di specifica applicazione o non menzionate nella presente relazione.

Dovranno inoltre essere rispettate le disposizioni legislative vigenti di cui di seguito si citano le principali:

- **D.lgs n. 81 del 09.04.2008**: "Testo unico per la sicurezza"
- **Legge n. 186 del 01.03.1968**: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, installazione di impianti elettrici ed elettronici"
- **Decreto n.37 del 22/01/2008**: "Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della **Legge n.248 del 2/12/2005**, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- **Decreto 16 luglio 2014**: "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli asili nido".
- **Norma UNI 9795**: "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio"
- **DPR n. 462 del 22.10.'01**: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, dispositivi di messa a terra di impianti elettrici pericolosi".

Inoltre dovranno essere osservate le prescrizioni ed indicazioni del comando provinciale dei VV.F. e degli Enti preposti al controllo degli impianti (ISPESL ed ASL).

Per l'impianto di illuminazione delle aree esterne rispettare normativa regionale vigente.

3. DATI DI PROGETTO

Avremo una fornitura trifase (3P+N) dall'Ente erogatore con potenza contrattuale di 10kW, il gruppo di misura sarà spostato all'esterno entro contenitore in materiale isolante, in nicchia su muro esterno e in posizione accessibile al Distributore di energia.

A valle e nelle immediate vicinanze del contatore energia sarà installato un avvanquadro con un interruttore generale magnetotermico-differenziale di tipo selettivo (S) a protezione della montante del quadro elettrico generale.

Per la posizione in pianta dei vari quadri vedere lo schema planimetrico allegato alla seguente relazione tecnica.

Essendo l'impianto in oggetto di I° categoria (secondo classificazione CEI 64-8 art. 22.1), in base all'art. 413.1.4 della sopracitata normativa si è attuata la protezione contro i contatti indiretti prevista per il sistema TT.

L'impianto TT (CEI 64-8 art. 312.2) è definito nel seguente modo:

- T** collegamento diretto a terra di un punto del sistema;
- T** collegamento delle masse ad un impianto di terra elettricamente separato da quello del collegamento a terra del sistema elettrico.

Essendo il locale adibito ad asilo nido con oltre 30 persone presenti (personale di servizio, bambini e neonati) dovrà essere applicato il DM 16 luglio 2004 che riguarda la "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli asili nido".

Di conseguenza tale ambiente può essere classificato dalle norme CEI 64-8/7 a maggior rischio in caso di incendio di tipo "A", per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio.

Ai fini della protezione contro l'incendio gli impianti elettrici devono essere conformi alle norme CEI64-8 sez.7 e di seguito si citano alcune principali prescrizioni:

- Il grado di protezione deve essere almeno IP4X;
- Gli apparecchi di illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti combustibili illuminati;
- E' vietato l'uso di conduttori PEN;
- I circuiti che entrano o attraversano gli ambienti a maggior rischio in caso di 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 CEI20-35 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 pubblico spettacolo ed intrattenimento) della Norma CEI64-8, in particolare:

- Il QE non devono 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 0,5 secondi e autonomia 1 h.
- Le condutture non devono essere causa di innesco 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 del wc e una suoneria ubicata in luogo appropriato per l'immediata percezione dell'eventuale richiesta di assistenza;
- Le prese a spina con portata superiore a 16 A devono essere di tipo interbloccato;
- Le lampade non devono essere a portata di mano del pubblico.
- In caso di mancanza dell'alimentazione ordinaria, deve intervenire automaticamente un'alimentazione di sicurezza per alimentare: il sistema di allarme, la rivelazione incendi, l'impianto di diffusione sonora entro 0,5s per la durata di 30min; l'illuminazione di sicurezza entro 0,5s per la durata di 60 min.
- La segnaletica di sicurezza per l'esodo deve essere realizzata con cartelli luminosi (lampade a bandiera) sempre accesi durante l'esecuzione dell'attività.
- Nel locale cucina in cui viene impiegato combustibile gassoso deve essere installato un rivelatore di gas, che dia l'allarme e azioni l'elettrovalvola di intercettazione esterna.
- L'asilo verrà dotato di impianto di rivelazione, segnalazione e allarme incendio (norma UNI 9795) vedi tavola planimetrica allegata al progetto.

4. PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA

4.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata mediante isolamento delle parti attive o mediante involucri o barriere (CEI 64-8 4.12).

La protezione mediante isolamento sarà utilizzata solo per componenti costruiti in fabbrica (tipicamente i cavi, che saranno rispondenti alle relative norme).

4.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione sarà realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione a mezzo di interruttori differenziali in maniera tale che sia comunque soddisfatta la relazione $R_a \times I_{dn} \leq 50$, come imposto dalla norma CEI 64-8 413.1.4.2.

Essendo l'impianto un sistema TT, tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo saranno collegate allo stesso impianto di terra (CEI 64-8 413.1.3.1).

Saranno realizzati collegamenti equipotenziali delle tubazioni metalliche di acqua, gas, riscaldamento e di eventuali altre masse estranee presenti.

I relativi conduttori equipotenziali saranno collegati al conduttore di protezione.

4.3 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACCORRENTI

La protezione contro le sovracorrenti sarà realizzata mediante interruttori automatici.

I dispositivi di protezione saranno coordinati con i conduttori (v. schemi allegati) in modo che siano soddisfatte le seguenti relazioni: $I_b \leq I_n \leq I_z$ e $I_f \leq 1,45 \times I_z$ (CEI 64-8 433.2).

Per il calcolo della portata dei cavi sono state considerate la posa in tubo o in canalina metallica.

Si avrà comunque cura di non posare le condutture in prossimità di fonti di calore.

4.4 PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI

La protezione contro i cortocircuiti è assicurata dagli stessi dispositivi (interuttori automatici) utilizzati per la protezione contro i sovraccarichi, in quanto gli stessi hanno un potere di interruzione non inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta nel loro punto di installazione (CEI 64-8 435.1)

4.5 SEZIONAMENTO

Le linee elettriche saranno sezionabili mediante gli interruttori di protezione posti sul quadro elettrico. I circuiti saranno chiaramente identificabili.

5. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'illuminamento medio da garantire nei vari locali, secondo la Norma UNI EN 12464-1 sarà il seguente:

- Aule giochi: illuminamento medio 300 lux
- Nido: illuminamento medio 300 lux
- Aule per lavoro manuale: illuminamento medio 300 lux.

Per la resa dei colori può essere adottato un indice compreso fra 80 e 90.

Gli apparecchi di illuminazione devono essere installati al di sopra di 2 m dal piano di calpestio.

Nelle aule giochi, le lampade degli apparecchi di illuminazione devono essere protette da possibili urti.

L'illuminazione nelle varie zone sarà realizzata mediante lampade fluorescenti a plafone o incassate nel controsoffitto.

L'illuminazione nella zona cucina e deposito invece sarà realizzata mediante lampade fluorescenti poste a controsoffitto con grado di protezione IP4x.

- Saranno installati apparecchi per l'illuminazione di emergenza in quantità e con ubicazione tali da consentire, in caso di necessità, l'evacuazione in condizioni di sicurezza (vedi schemi planimetrici), la segnaletica di sicurezza per l'esodo deve essere realizzata con cartelli luminosi (lampade a bandiera) sempre accesi durante l'esecuzione dell'attività.

6. TIPOLOGIA IMPIANTISTICA E DEI MATERIALI

Tutti i materiali e i componenti utilizzati saranno realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI).

I conduttori elettrici, tutti di tipo non propagante l'incendio, potranno essere contenuti in tubazioni in PVC flessibile di tipo pesante installato sotto traccia o nel controsoffitto oppure nelle passerelle a filo in acciaio oppure in tubo rigido autoestinguente tipo pesante posate in vista o in canale multifunzionale in materiale plastico IP4x a sezione rettangolare installato a parete, raccordati con gli apparecchi e le cassette di derivazione a mezzo di accessori stagni con grado di protezione idoneo al locale.

In quest'ultimo caso le cassette di derivazione e le custodie di pulsanti, interruttori e prese a spina saranno in resina autoestinguente con grado di protezione idoneo al locale.

I cavi relativi ad eventuali impianti ausiliari (telefono, TV, citofono, antintrusione ecc..) saranno alloggiati in apposite condutture distinte da quelle utilizzate per i circuiti di energia.

I cavi all'interno del supermercato saranno del tipo non propagante l'incendio, multipolare FG7OM1 oppure unipolare FG7M1 o N07G9-K, a seconda della tipologia d'installazione.

Al fine di evitare aumenti indesiderabili dell'impedenza dell'anello di guasto, il conduttore di protezione, qualora non sia compreso nel cavo multipolare, sarà sempre posato all'interno dello stesso tubo o condotto contenente i conduttori di fase.

L'illuminazione di emergenza prevede l'installazione di sistemi con alimentazione autonoma, in grado di funzionare, al mancare della tensione di rete, per il tempo di un'ora con custodia in resina autoestinguente con grado di protezione idoneo al locale.

Si raccomanda che i componenti devono essere scelti in modo che le loro superfici accessibili non superino 60°C in condizione di servizio ordinario.

Si raccomanda che negli ambienti accessibili ai bambini, in particolare nelle aree destinate al gioco, le prese a spina siano installate ad un'altezza non inferiore a 1,2m dal piano di calpestio.

Le prese a spina devono essere del tipo ad alveoli schermati.

Per evitare l'uso di prolunghe deve essere previsto per il locale giochi un adeguato numero di prese a spina.

I quadri elettrici saranno in carpenteria metallica (quadro generale) o in materiale plastico isolante (avanquadro e cucina) e saranno equipaggiati di interruttori magnetotermici e differenziali di caratteristiche adeguate a garantire la protezione delle linee in partenza e ad assicurare la protezione da contatti diretti e indiretti come previsto nello schema allegato.

Il quadro generale sarà provvisto di serratura per evitare l'apertura da parte di personale non qualificato.

7. IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà realizzato, nel rispetto delle norme CEI 64-8, mediante corda nuda di rame interrata a circa 0.5m di profondità a cui saranno connessi i conduttori di protezione e i conduttori equipotenziali principali.

Si utilizzeranno cavi in rame con le sezioni previste nella tabella 54F della norma CEI 64-8 art. 543.1.2, di seguito riportata, o superiori.

SEZIONE DEI CONDUTTORI DI FASE DELL'IMPIANTO S (mmq)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp (mmq)
$S \leq 16$	$Sp = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$Sp = S/2$

8. IMPIANTI SPECIALI ANTINCENDIO

A servizio dell'asilo sono previsti i seguenti impianti speciali:

impianto di rivelazione e segnalazione incendi

impianto di allarme antincendio.

L'impianto di rivelazione e segnalazione incendi è costituito da una serie di rilevatori di fumo e di calore, da una centralina e da pulsanti di allarme manuale. Dalla centrale partiranno delle linee a loop, con cui verranno collegati i rivelatori di fumo, i pulsanti d'allarme ed i moduli di uscita a relè per asservimenti (azionamento pannelli ottico acustici, elettromagneti, elettrovalvole, centrale di diffusione allarme sonoro, ecc.) L'impianto di rivelazione consentirà inoltre la chiusura automatica di porte tagliafuoco, normalmente aperte, appartenenti al compartimento antincendio da cui è pervenuta la segnalazione.

L'attività di allarme antincendio è costituito da un impianto di diffusione sonora che dovrà essere in grado di diffondere avvisi e segnali di allarme allo scopo di dare avvio alle procedure di emergenza nonché alle connesse operazioni di evacuazione.

Le caratteristiche generali, funzionali e tecniche del sistema di diffusione sonora dovranno essere in accordo ai contenuti ed alle specifiche della norma EN60849.

L'impianto di diffusione sonora dovrà consentire ai vari operatori di diffondere messaggi di emergenza e di servizio preregistrati in tutti i locali.

L'impianto dovrà consentire di effettuare le seguenti funzioni:

- Diffusione di annunci tramite altoparlanti in tutta l'area di servizio della struttura;
- Diffusione, sempre tramite gli stessi altoparlanti, di messaggi di emergenza e/o sicurezza.

La diffusione dell'allarme sonoro e vocale avverrà attraverso l'attivazione automatica da parte della centralina di rilevazione incendi o con pulsante manuale.

In entrambi gli impianti la rete di distribuzione sarà realizzata con cavi resistenti al fuoco schermati FG4OHM1, cavi resistenti al fuoco 30 minuti, schermati, senza alogeni, bassissima emissione di fumi e gas tossici e non propaganti la fiamma. Idonei per installazioni interne in locali aperti al pubblico, in ambienti umidi ed esterni ed alla coabitazione con cavi energia 450/750V e 0.6/1kV.

IL TECNICO
(Dott. Ing. Andrea Piombetti)

**PROGETTO DI ADEGUAMENTO ANTINCENDIO
NIDO "ROMERO"**

**LARGO SALVATORE ALLENDE
JESI (AN)**

RELAZIONE SPECIALISTICA
IMPIANTO ELETTRICO

SITO EDIFICIO: Jesi (AN) - Largo Salvatore Allende

RICHIEDENTE: Comune di Jesi
P.zza Indipendenza, 1
60035 – Jesi (AN)
p. iva 00135880425

PROGETTISTA: Dott. Ing. Andrea Piombetti

Studio Associato di Ingegneria Piombetti Camilletti

Dott. Ing. Andrea Piombetti

Dott. Ing. Anna Maria Camilletti

Dott. Ing. Sara Braccaccini

Geom. Anna Barucca



SOMMARIO

1.	INTRODUZIONE.....	3
2.	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
3.	DATI DI PROGETTO.....	4
4.	PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA.....	5
4.1	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	5
4.2	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	5
4.3	PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI	5
4.4	PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI	5
4.5	SEZIONAMENTO	6
5.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	6
6.	TIPOLOGIA IMPIANTISTICA E DEI MATERIALI	6
7.	IMPIANTO DI TERRA	7
8.	IMPIANTI SPECIALI ANTINCENDIO.....	7

1. INTRODUZIONE

Il presente progetto contiene le principali prescrizioni tecniche, legislative e normative per la posa in opera, la verifica e il collaudo degli impianti elettrici previsti a servizio dell'edificio realizzati nell'ambito dell'intervento "Progetto di adeguamento antincendio asilo nido "Romero" sito in largo Salvatore Allende a Jesi (An)

Sono parte integrante del presente progetto ovvero allegati inscindibili della presente relazione i seguenti elaborati tecnici:

- planimetria distribuzione impianti elettrici di F.M. e LUCE;
- schemi elettrici unifilari;
- planimetria impianto rivelazione incendio

La suddivisione della superficie con le varie destinazioni d'uso è indicata negli elaborati grafici allegati.

Le opere da realizzare hanno per oggetto la fornitura e posa in opera di materiali idonei e rispondenti sia alle norme del caso, sia al progetto; assemblati e integrati anche alle altre parti di impianti non elettriche, al fine di rendere il tutto, complessivamente finito e funzionale, rispondente alle norme.

Il progetto prevede:

- dimensionamento linee luce e prese F.M.;
- dimensionamento protezioni linee luce e F.M.;
- schemi elettrici unifilari;
- disegni planimetrici.

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

La normativa di legge di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici in oggetto e per la successiva realizzazione è quella in vigore alla data di redazione della presente con particolare riferimento a:

- **CEI 0-2**: "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici"
- **CEI 0-5**: "Guida all'applicazione delle direttive nuovo approccio e della direttiva bassa tensione"
- **CEI 3-14**: "Segni grafici per schemi di uso generale"
- **CEI 11-17**: "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica - linee in cavo"
- **CEI 11-25**: "Calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti trifasi a corrente alternata"
- **CEI 11-27**: "Esecuzione dei lavori per impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua"
- **CEI 11-28**: "Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti radiali a bassa tensione"
- **CEI 16-4 (CEI EN 60446)**: "Individuazione dei conduttori tramite colore o codici numerici"
- **CEI EN 61439-1**: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
Parte 1: Regole generali
- **CEI EN 61439-2**: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
Parte 2: Quadri di potenza
- **CEI 23-31**: "Sistemi di canali metallici e loro accessori"
- **CEI 23-32**: "Sistemi di canali in materiale plastico e loro accessori"
- **CEI 23-39 (CEI EN 50086-1)**: "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: prescrizioni generali"
- **CEI 23-54 (CEI EN 50086-2-1)**: "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-1: prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi ed accessori"
- **CEI EN 60079-10-1**: Atmosfere esplosive – Parte 10-1 Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas.
- **CEI 31-35**: Atmosfere esplosive – Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87).
- **CEI 64-8/1 ÷ 64-8/7**: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua"
- **CEI 64-14**: "Guida alle verifiche degli impianti utilizzatori"
- **CEI 64-50**: "Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici – Criteri generali – Edilizia ad uso residenziale e terziario"
- **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 - Edilizia ad uso residenziale e terziario"
- **CEI-UNEL 00722**: "Colori distintivi delle anime dei cavi isolati in gomma o PVC per energia o per comandi e segnalazione con tensione U0/U non superiore a 0,6/1 kV"
- **CEI-UNEL 35023-70**: "Caduta di tensione"
- **CEI-UNEL 35024/1**: "Portata di corrente in regime permanente in aria. Cavi isolati in plastica"
- **UNI EN 12464-1**: "Illuminazione di interni con luce artificiale"

- **Norma CEI EN 60849 (CEI 100-55)**, Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza
- **Norma CEI EN 60065 (CEI 92-1)**, Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici simili. Requisiti di sicurezza
- **UNI EN 12665:2004**, Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici
- **UNI EN 12464-1:2004**, Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni
- **UNI EN 1838:2000**, Applicazione dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza
- **UNI EN 12845:2009**, Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler. Progettazione, installazione e manutenzione.

Altre Norme CEI ed UNI di specifica applicazione o non menzionate nella presente relazione.

Dovranno inoltre essere rispettate le disposizioni legislative vigenti di cui di seguito si citano le principali:

- **D.lgs n. 81 del 09.04.2008**: "Testo unico per la sicurezza"
- **Legge n. 186 del 01.03.1968**: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, installazione di impianti elettrici ed elettronici"
- **Decreto n.37 del 22/01/2008**: "Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della **Legge n.248 del 2/12/2005**, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- **Decreto 16 luglio 2014**: "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli asili nido".
- **Norma UNI 9795**: "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio"
- **DPR n. 462 del 22.10.'01**: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, dispositivi di messa a terra di impianti elettrici pericolosi".

Inoltre dovranno essere osservate le prescrizioni ed indicazioni del comando provinciale dei VV.F. e degli Enti preposti al controllo degli impianti (ISPESL ed ASL).

Per l'impianto di illuminazione delle aree esterne rispettare normativa regionale vigente.

3. DATI DI PROGETTO

Avremo una fornitura trifase (3P+N) dall'Ente erogatore con potenza contrattuale di 10kW, il gruppo di misura sarà spostato all'esterno entro contenitore in materiale isolante, in nicchia su muro esterno e in posizione accessibile al Distributore di energia.

A valle e nelle immediate vicinanze del contatore energia sarà installato un avvanquadro con un interruttore generale magnetotermico-differenziale di tipo selettivo (S) a protezione della montante del quadro elettrico generale.

Per la posizione in pianta dei vari quadri vedere lo schema planimetrico allegato alla seguente relazione tecnica.

Essendo l'impianto in oggetto di I° categoria (secondo classificazione CEI 64-8 art. 22.1), in base all'art. 413.1.4 della sopracitata normativa si è attuata la protezione contro i contatti indiretti prevista per il sistema TT.

L'impianto TT (CEI 64-8 art. 312.2) è definito nel seguente modo:

- T** collegamento diretto a terra di un punto del sistema;
- T** collegamento delle masse ad un impianto di terra elettricamente separato da quello del collegamento a terra del sistema elettrico.

Essendo il locale adibito ad asilo nido con oltre 30 persone presenti (personale di servizio, bambini e neonati) dovrà essere applicato il DM 16 luglio 2004 che riguarda la "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli asili nido".

Di conseguenza tale ambiente può essere classificato dalle norme CEI 64-8/7 a maggior rischio in caso di incendio di tipo "A", per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio.

Ai fini della protezione contro l'incendio gli impianti elettrici devono essere conformi alle norme CEI64-8 sez.7 e di seguito si citano alcune principali prescrizioni:

- Il grado di protezione deve essere almeno IP4X;
- Gli apparecchi di illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti combustibili illuminati;
- E' vietato l'uso di conduttori PEN;
- I circuiti che entrano o attraversano gli ambienti a maggior rischio in caso di 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 CEI20-35 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 pubblico spettacolo ed intrattenimento) della Norma CEI64-8, in particolare:

- Il QE non devono 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 0,5 secondi e autonomia 1 h.
- Le condutture non devono essere causa di innesco 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 del wc e una suoneria ubicata in luogo appropriato per l'immediata percezione dell'eventuale richiesta di assistenza;
- Le prese a spina con portata superiore a 16 A devono essere di tipo interbloccato;
- Le lampade non devono essere a portata di mano del pubblico.
- In caso di mancanza dell'alimentazione ordinaria, deve intervenire automaticamente un'alimentazione di sicurezza per alimentare: il sistema di allarme, la rivelazione incendi, l'impianto di diffusione sonora entro 0,5s per la durata di 30min; l'illuminazione di sicurezza entro 0,5s per la durata di 60 min.
- La segnaletica di sicurezza per l'esodo deve essere realizzata con cartelli luminosi (lampade a bandiera) sempre accesi durante l'esecuzione dell'attività.
- Nel locale cucina in cui viene impiegato combustibile gassoso deve essere installato un rivelatore di gas, che dia l'allarme e azioni l'elettrovalvola intercettazione esterna.
- L'asilo verrà dotato di impianto di rivelazione, segnalazione e allarme incendio (norma UNI 9795) vedi tavola planimetrica allegata al progetto.

4. PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA

4.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata mediante isolamento delle parti attive o mediante involucri o barriere (CEI 64-8 4.12).

La protezione mediante isolamento sarà utilizzata solo per componenti costruiti in fabbrica (tipicamente i cavi, che saranno rispondenti alle relative norme).

4.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione sarà realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione a mezzo di interruttori differenziali in maniera tale che sia comunque soddisfatta la relazione $R_a \times I_{dn} \leq 50$, come imposto dalla norma CEI 64-8 413.1.4.2.

Essendo l'impianto un sistema TT, tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo saranno collegate allo stesso impianto di terra (CEI 64-8 413.1.3.1).

Saranno realizzati collegamenti equipotenziali delle tubazioni metalliche di acqua, gas, riscaldamento e di eventuali altre masse estranee presenti.

I relativi conduttori equipotenziali saranno collegati al conduttore di protezione.

4.3 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACCORRENTI

La protezione contro le sovracorrenti sarà realizzata mediante interruttori automatici.

I dispositivi di protezione saranno coordinati con i conduttori (v. schemi allegati) in modo che siano soddisfatte le seguenti relazioni: $I_b \leq I_n \leq I_z$ e $I_f \leq 1,45 \times I_z$ (CEI 64-8 433.2).

Per il calcolo della portata dei cavi sono state considerate la posa in tubo o in canalina metallica.

Si avrà comunque cura di non posare le condutture in prossimità di fonti di calore.

4.4 PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI

La protezione contro i cortocircuiti è assicurata dagli stessi dispositivi (interuttori automatici) utilizzati per la protezione contro i sovraccarichi, in quanto gli stessi hanno un potere di interruzione non inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta nel loro punto di installazione (CEI 64-8 435.1)

4.5 SEZIONAMENTO

Le linee elettriche saranno sezionabili mediante gli interruttori di protezione posti sul quadro elettrico. I circuiti saranno chiaramente identificabili.

5. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'illuminamento medio da garantire nei vari locali, secondo la Norma UNI EN 12464-1 sarà il seguente:

- Aule giochi: illuminamento medio 300 lux
- Nido: illuminamento medio 300 lux
- Aule per lavoro manuale: illuminamento medio 300 lux.

Per la resa dei colori può essere adottato un indice compreso fra 80 e 90.

Gli apparecchi di illuminazione devono essere installati al di sopra di 2 m dal piano di calpestio.

Nelle aule giochi, le lampade degli apparecchi di illuminazione devono essere protette da possibili urti.

L'illuminazione nelle varie zone sarà realizzata mediante lampade fluorescenti a plafone o incassate nel controsoffitto.

L'illuminazione nella zona cucina e deposito invece sarà realizzata mediante lampade fluorescenti poste a controsoffitto con grado di protezione IP4x.

- Saranno installati apparecchi per l'illuminazione di emergenza in quantità e con ubicazione tali da consentire, in caso di necessità, l'evacuazione in condizioni di sicurezza (vedi schemi planimetrici), la segnaletica di sicurezza per l'esodo deve essere realizzata con cartelli luminosi (lampade a bandiera) sempre accesi durante l'esecuzione dell'attività.

6. TIPOLOGIA IMPIANTISTICA E DEI MATERIALI

Tutti i materiali e i componenti utilizzati saranno realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI).

I conduttori elettrici, tutti di tipo non propagante l'incendio, potranno essere contenuti in tubazioni in PVC flessibile di tipo pesante installato sotto traccia o nel controsoffitto oppure nelle passerelle a filo in acciaio oppure in tubo rigido autoestinguente tipo pesante posate in vista o in canale multifunzionale in materiale plastico IP4x a sezione rettangolare installato a parete, raccordati con gli apparecchi e le cassette di derivazione a mezzo di accessori stagni con grado di protezione idoneo al locale.

In quest'ultimo caso le cassette di derivazione e le custodie di pulsanti, interruttori e prese a spina saranno in resina autoestinguente con grado di protezione idoneo al locale.

I cavi relativi ad eventuali impianti ausiliari (telefono, TV, citofono, antintrusione ecc..) saranno alloggiati in apposite condutture distinte da quelle utilizzate per i circuiti di energia.

I cavi all'interno del supermercato saranno del tipo non propagante l'incendio, multipolare FG7OM1 oppure unipolare FG7M1 o N07G9-K, a seconda della tipologia d'installazione.

Al fine di evitare aumenti indesiderabili dell'impedenza dell'anello di guasto, il conduttore di protezione, qualora non sia compreso nel cavo multipolare, sarà sempre posato all'interno dello stesso tubo o condotto contenente i conduttori di fase.

L'illuminazione di emergenza prevede l'installazione di sistemi con alimentazione autonoma, in grado di funzionare, al mancare della tensione di rete, per il tempo di un'ora con custodia in resina autoestinguente con grado di protezione idoneo al locale.

Si raccomanda che i componenti devono essere scelti in modo che le loro superfici accessibili non superino 60°C in condizione di servizio ordinario.

Si raccomanda che negli ambienti accessibili ai bambini, in particolare nelle aree destinate al gioco, le prese a spina siano installate ad un'altezza non inferiore a 1,2m dal piano di calpestio.

Le prese a spina devono essere del tipo ad alveoli schermati.

Per evitare l'uso di prolunghe deve essere previsto per il locale giochi un adeguato numero di prese a spina.

I quadri elettrici saranno in carpenteria metallica (quadro generale) o in materiale plastico isolante (avanquadro e cucina) e saranno equipaggiati di interruttori magnetotermici e differenziali di caratteristiche adeguate a garantire la protezione delle linee in partenza e ad assicurare la protezione da contatti diretti e indiretti come previsto nello schema allegato.

Il quadro generale sarà provvisto di serratura per evitare l'apertura da parte di personale non qualificato.

7. IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà realizzato, nel rispetto delle norme CEI 64-8, mediante corda nuda di rame interrata a circa 0.5m di profondità a cui saranno connessi i conduttori di protezione e i conduttori equipotenziali principali.

Si utilizzeranno cavi in rame con le sezioni previste nella tabella 54F della norma CEI 64-8 art. 543.1.2, di seguito riportata, o superiori.

SEZIONE DEI CONDUTTORI DI FASE DELL'IMPIANTO S (mmq)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp (mmq)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S_p = S/2$

8. IMPIANTI SPECIALI ANTINCENDIO

A servizio dell'asilo sono previsti i seguenti impianti speciali:

impianto di rivelazione e segnalazione incendi

impianto di allarme antincendio.

L'impianto di rivelazione e segnalazione incendi è costituito da una serie di rilevatori di fumo e di calore, da una centralina e da pulsanti di allarme manuale. Dalla centrale partiranno delle linee a loop, con cui verranno collegati i rivelatori di fumo, i pulsanti d'allarme ed i moduli di uscita a relè per asservimenti (azionamento pannelli ottico acustici, elettromagneti, elettrovalvole, centrale di diffusione allarme sonoro, ecc.) L'impianto di rivelazione consentirà inoltre la chiusura automatica di porte tagliafuoco, normalmente aperte, appartenenti al compartimento antincendio da cui è pervenuta la segnalazione.

L'attività di allarme antincendio è costituito da un impianto di diffusione sonora che dovrà essere in grado di diffondere avvisi e segnali di allarme allo scopo di dare avvio alle procedure di emergenza nonché alle connesse operazioni di evacuazione.

Le caratteristiche generali, funzionali e tecniche del sistema di diffusione sonora dovranno essere in accordo ai contenuti ed alle specifiche della norma EN60849.

L'impianto di diffusione sonora dovrà consentire ai vari operatori di diffondere messaggi di emergenza e di servizio preregistrati in tutti i locali.

L'impianto dovrà consentire di effettuare le seguenti funzioni:

- Diffusione di annunci tramite altoparlanti in tutta l'area di servizio della struttura;
- Diffusione, sempre tramite gli stessi altoparlanti, di messaggi di emergenza e/o sicurezza.

La diffusione dell'allarme sonoro e vocale avverrà attraverso l'attivazione automatica da parte della centralina di rilevazione incendi o con pulsante manuale.

In entrambi gli impianti la rete di distribuzione sarà realizzata con cavi resistenti al fuoco schermati FG4OHM1, cavi resistenti al fuoco 30 minuti, schermati, senza alogeni, bassissima emissione di fumi e gas tossici e non propaganti la fiamma. Idonei per installazioni interne in locali aperti al pubblico, in ambienti umidi ed esterni ed alla coabitazione con cavi energia 450/750V e 0.6/1kV.

IL TECNICO
(Dott. Ing. Andrea Piombetti)