



COMUNE DI PANDINO

PROVINCIA DI CREMONA



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA

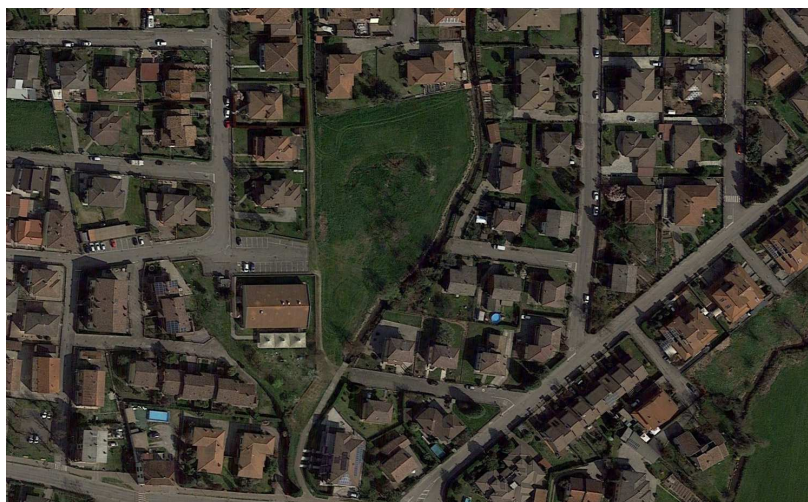
INTERVENTO PNRR FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA NEXTGENERATIONUE _ MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA

Componente 1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università

Investimento 1.1: Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia.

CUP: G55E22000230006

CIG: 9783574CA9



Via Francesco Baracca

Committente:

COMUNE DI PANDINO

Responsabile del Procedimento:

Geom. TERSILIO TONETTI

Progettista incaricato:

Dott. Ing. FABRIZIO GENTILI

Coordinamento Architettura e Strutture

Progettazioni specialistiche:

Dott. Arch. FRANCESCO BONCIO

Architettonico

Dott. Ing. DAVID GUBBIOTTI

Strutture

Dott. Ing. ENRICO MALA'



Impianti

RELAZIONE TECNICA E SPECIALISTICA: IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO

EL.11

Scala

Data

Aggiornamento

marzo 2023

-

NUOVA SCUOLA DELL'INFANZA "LA CHIOCCIOLA"

VIA FRANCESCO BARACCA s.n., 26025 PANDINO - CR

PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

RELAZIONE TECNICA E SPECIALISTICA

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	3
2	CARATTERISTICHE DI PROGETTO	3
2.1	Ipotesi e dati progetto elettrico	3
2.2	Ipotesi e dati di progetto illuminazione emergenza.....	3
2.3	Materiali.....	3
2.4	Protezione contatti diretti	4
2.5	Protezione contatti indiretti sistema TT	4
2.6	Protezione dal sovraccarico	4
2.7	Protezione dal corto circuito.....	4
2.8	Determinazione potenze	5
3	NORMATIVA E LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO.....	5
4	DESCRIZIONE IMPIANTI ELETTRICI	6
4.1	Fornitura energia e Dispositivo generale.....	6
4.2	Comando di emergenza.....	6
4.3	Quadri elettrici	6
4.4	Note comuni ai quadri elettrici.....	7
4.5	Protezione da sovratensioni sistema TT	7
4.6	Impianto illuminazione normale e f.m.....	7
4.7	Impianto illuminazione di emergenza.....	10
4.8	Impianto regolazione illuminazione artificiale	10
4.9	Efficienza energetica elettrica - EEE	10
4.10	Impianto elettrico a servizio della climatizzazione	10
4.11	Impianto di terra.....	10
5	DESCRIZIONE IMPIANTI SPECIALI	11
5.1	Impianto fonia-dati	11
5.2	Impianto TV terrestre e satellitare	11
5.3	Impianto rivelazione allarme incendio IRAI	12
5.4	Impianto chiamata wc disabili	13
5.5	Impianto citofonico.....	13
6	IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	14
7	PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE PER I LUOGHI MA.R.C.I.	14

1 PREMESSA

Trattasi di una Scuola dell'infanzia realizzata in un nuovo edificio del Comune di Pandino per una capacità inferiore alle 196 unità.

Informazioni di prevenzione incendi:

- Classificazione attività n.67/3/C "Asili nido con oltre 30 persona presenti"
- Livello di rischio: medio
- Carico d'incendio <450MJ/m²

L'edificio, realizzato su un piano, è in struttura portante in cemento armato.

Sono oggetto della presente progettazione:

- Fornitura energia
- Quadri elettrici
- Impianto illuminazione normale e forza motrice
- Impianto illuminazione di sicurezza
- Impianto regolazione illuminazione artificiale
- Impianto elettrico a servizio della climatizzazione
- Impianto di terra
- Impianto fonia-dati
- Impianto TV terrestre e satellitare
- Impianto rivelazione automatica incendio IRAI
- Impianto citofonico
- Impianto chiamata wc disabili
- Impianto fotovoltaico

2 CARATTERISTICHE DI PROGETTO

2.1 Ipotesi e dati progetto elettrico

L'attività sarà alimentata in bassa tensione dalla rete pubblica.

- Tensione di distribuzione 400/230V 3f+n
- Frequenza: 50 Hz
- Potenza dimensionamento in prelievo: 100 kW
- Potenza dimensionamento in immis.: 105 kW
- Sistema di distribuzione: "TT"
- I_{max} di c.to-c.to 3f simm. presunta: 15kA
- Caduta di tensione totale massima: 4% (400V)
- Selettività: Parziale
- Alimentazione di riserva: Non prevista (Centrale IRAI con batterie a bordo)
- Alimentazione di continuità: Non prevista
- Classificazione attività: Ambiente Ma.r.c.i. Tipo A

2.2 Ipotesi e dati di progetto illuminazione emergenza

- Sistema con lampade autonome con batterie incorporate a controllo centralizzato
- Intervento: automatico al mancare della tensione di rete
- Tempo intervento: breve (<0,5s)
- Autonomia: 1 ora
- Tempo ricarica batterie: 12 ore
- Illuminamento medio in emergenza:
 - 5 lux lungo i percorsi d'esodo
 - 5 lux in prossimità uscite sicurezza
- Tipo di illuminazione:
 - permanente per le uscite e percorsi di sicurezza
 - non permanente per quella generale

2.3 Materiali

Tutti i materiali dovranno essere idonei all'ambiente di installazione ed adatti all'uso a cui sono

destinati; inoltre devono essere dotati della marcatura CE e se previsto devono essere dotati del Marchio IMQ o equivalente Marchio europeo riconosciuto.

In caso d'assenza di marchi i materiali dovranno rispondere alle leggi vigenti.

Tutti i materiali plastici saranno autoestinguenti con temperatura di prova di 850°C per le parti che sostengono elementi in tensione e 650°C per tutte le altre.

Tutti gli attraversamenti dei compartimenti antincendio dovranno essere chiusi con materiale omologato rimovibile ed atto a ripristinare il grado di compartimentazione della struttura originaria.

Tutte le canalizzazioni plastiche incassate in strutture incombustibili e quelle in vista dovranno rispondere alle norme di prodotto per quanto riguarda la reazione al fuoco.

Tutti i cavi dovranno rispondere alla Direttiva UE305/11 (CPR) ed essere di tipo Cca-s3,d1,a3 in quanto incassati anche in fascio in strutture non combustibili.

A favore della sicurezza vengono previsti cavi con prestazione Cca-s1b,d1,a1.

2.4 Protezione contatti diretti

Per la protezione dai contatti diretti il grado di protezione minimo degli involucri contenenti apparecchiature sarà IPxxB.

2.5 Protezione contatti indiretti sistema TT

Per la protezione dai contatti indiretti viene adottato il sistema dell'interruzione automatica del circuito al primo guasto mediante relè differenziali con soglia di intervento coordinata con il valore della resistenza di terra, in modo da non superare il valore di 50V sulle masse in caso

di guasto $R_t \leq \frac{50}{I_a}$.

Per la parte d'impianto a monte degli interruttori differenziali viene adottato il sistema del doppio isolamento.

2.6 Protezione dal sovraccarico

Tutti i cavi saranno adeguatamente protetti dal sovraccarico secondo le seguenti relazioni di coordinamento:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,4 \cdot 5 \cdot I_z$$

dove:

I_B = corrente d'impiego del circuito

I_z = portata in regime permanente della conduttura

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_f = corrente di effettivo funzionamento del dispositivo di protezione nel tempo convenzionale.

Non sarà protetta dal sovraccarico la linea di alimentazione della elettropompa antincendio.

I dispositivi di protezione dal sovraccarico saranno posti ad inizio linea.

2.7 Protezione dal corto circuito

Tutti i dispositivi avranno un potere d'interruzione superiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione.

Tutti i dispositivi di protezione dal corto circuito incorporano anche la protezione da sovraccarico assicurando quindi sempre la protezione della linea a valle per qualsiasi guasto.

In caso di dispositivi di protezione distinti la verifica della protezione della linea dal corto circuito sarà effettuata secondo la seguente relazione:

$$I^2 \cdot t \leq K^2 \cdot S^2$$

dove:

t = durata in secondi del guasto

S = sezione in mm²

I = corrente efficace effettiva di corto circuito in Ampere

K = coefficiente dipendente dal materiale del cavo e dal tipo di isolante

I dispositivi di protezione dal corto circuito saranno posti ad inizio linea.

2.8 Determinazione potenze

Per la determinazione delle potenze si rimanda agli schemi degli elaborati di progetto.

3 NORMATIVA E LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento è quella emanata dal Comitato Elettrotecnico Italiano vigente al momento della realizzazione degli impianti e di seguito si elencano i fascicoli principali applicati:

- CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 11-17 Impianti produzione, trasporto e distribuzione energia elettrica. Linee in cavo
- CEI 20-40 Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
- CEI EN 50083-1 (CEI 12-43) +V1 Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi e sonori; Parte 1: Prescrizioni di sicurezza
- CEI EN 50083-7 (CEI 100-6) + V1 Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi e sonori; Parte 7: Prestazioni dell'impianto
- CEI EN 60728-11 (CEI 100-126) Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi; Parte 11: Sicurezza
- CEI EN 50174-1 (CEI 306-3) Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 1 Specifiche ed assicurazione della qualità
- CEI EN 50310 (CEI 306-4) Applicazione della connessione equipotenziale e della messa a terra in edifici contenenti apparecchiature per la tecnologia dell'informazione
- CEI EN 50174-2 (CEI 306-5) Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 2 Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici
- CEI EN 50173-1 (CEI 306-6) Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio generico - Parte 1 Requisiti generali e uffici
- CEI EN 50346 (CEI 306-7): Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Prove del cablaggio installato
- EIA/TIA (Electronic Industry Association / Telecommunication Industry Association) 568-B
- CEI UNI 11222 (34-132) Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione di sicurezza degli edifici – Procedure per la verifica e la manutenzione periodica
- UNIEN 1838 Applicazioni dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza
- UNIEN 12464-1 Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni
- UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione allarme d'incendio – Progettazione, installazione ed esercizio
- UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
- UNI/TR 11607 Linee guida per la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione degli avvisatori acustici e luminosi di allarme incendio
- UNI EN 54-# Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Parte #

Le principali Leggi applicate sono le seguenti:

- L. n.186/68 Riconoscimento Norme CEI per la regola d'arte
- DLgs n.37/08 Regolamento riordino delle disposizioni in materia di attività

- DLgs n.81/08 d'installazione degli impianti all'interno degli edifici
- D.M. 16.07.2014 Testo unico sulla sicurezza
- DM 15A05198 26.06.2015 - Adeguamento linee guida nazionali per la progettazione, costruzione ed esercizio degli asili nido
- DM 11/10/2017 Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici

Sono anche prese in considerazione, per la progettazione degli impianti, le indicazioni delle Autorità locali.

In ogni caso, per la progettazione, ci si è attenuti ad usuali criteri di buona tecnica e di regola d'arte, sia dal punto di vista del risparmio energetico che della sicurezza delle persone e delle cose.

4 DESCRIZIONE IMPIANTI ELETTRICI

4.1 Fornitura energia e Dispositivo generale

Il contatore sarà installato in una colonnina in vetroresina in prossimità del cancello d'ingresso. Al contatore sarà collegato direttamente il dispositivo generale dell'attività DG, posto in cassetta in pvc o resina a doppio isolamento con grado di protezione IP55, di tipo magnetotermico differenziale tarabile e ritardabile posto ad una distanza inferiore a 3m dal contatore.

La cassetta del DG sarà posta all'interno di una colonnina in vetroresina da esterno.

Il dispositivo generale DG sarà dotato di bobina di apertura a lancio di corrente 220V c.a. per il comando di emergenza.

Il collegamento dal contatore al DG sarà sempre in doppio isolamento.

4.2 Comando di emergenza

Comando di emergenza generale

Sarà previsto un pulsante di emergenza generale posto in prossimità del locale tecnico, che provvede a togliere tensione a tutto l'impianto elettrico agendo sul dispositivo generale DG.

Il pulsante sarà in scatola rossa in pvc, con vetro frangibile, con contatto NO, IP55.

Il pulsante di emergenza agirà sulla bobina a lancio di corrente 230Vc.a. dell'interruttore generale.

In parallelo al pulsante sarà collegata una lampada a 220V c.a. al neon per la segnalazione di presenza tensione sul circuito di sgancio a lancio di corrente.

In prossimità del pulsante sarà posto un cartello rosso con scritta bianca recante la seguente dicitura: "Pulsante sgancio generale impianto elettrico".

Il collegamento sarà realizzato con cavo resistente al fuoco FTG18OM16-0,6/1kV.

Comando di emergenza fotovoltaico.

Sarà previsto un pulsante di emergenza per l'impianto fotovoltaico posto in prossimità della scala di accesso alla copertura, che provvede a togliere tensione alla parte in c.a. agendo sull'interruttore generale del fotovoltaico.

Il pulsante sarà in scatola rossa in pvc, con vetro frangibile, con contatto NO, IP55.

Il pulsante di emergenza agirà sulla bobina a lancio di corrente 230Vc.a. dell'interruttore suddetto.

In parallelo al pulsante sarà collegata una lampada a 220V c.a. al neon per la segnalazione di presenza tensione sul circuito di sgancio a lancio di corrente.

In prossimità del pulsante sarà posto un cartello rosso con scritta bianca recante la seguente dicitura: "Pulsante sgancio impianto fotovoltaico".

Il collegamento sarà realizzato con cavo resistente al fuoco FTG18OM16-0,6/1kV.

4.3 Quadri elettrici

Nell'attività saranno previsti i seguenti quadri elettrici:

- Quadro elettrico generale
- Quadro elettrico centrale tecnologica
- Quadro elettrico cucina

4.4 Note comuni ai quadri elettrici

Tutti gli interruttori avranno un potere di interruzione adeguato alla corrente di corto circuito nel punto in cui sono installati e proteggeranno adeguatamente, sia dai sovraccarichi che dai cortocircuiti, le linee in partenza.

Tutte le apparecchiature dovranno essere identificate come da progetto con apposite sigle, mentre il servizio svolto sarà indicato sui pannelli frontali mediante targhette indicatrici incise o stampate.

Il cablaggio interno sarà eseguito con conduttori di sezione adeguata alla corrente nominale dell'interruttore servito con un minimo di 1,5mm² fino alla corrente nominale di 125A mentre per le correnti superiori il cablaggio sarà eseguito in barra di rame.

Il cablaggio sarà realizzato in maniera ordinata con i conduttori in canalette a pareti forate o fascettati con idonee fascette plastiche.

Non è ammesso il ponticellamento degli interruttori; la distribuzione sarà fatta esclusivamente mediante idonee barre di distribuzione.

Nei quadri dovrà essere installata una barra di terra a cui dovranno essere collegati tutti i conduttori di protezione, equipotenziali e di terra.

Tutte le caratteristiche elettriche delle apparecchiature risultano dagli elaborati di progetto.

L'ingresso dei cavi e delle tubazioni dovrà essere eseguito esclusivamente mediante idonei raccordi atti a mantenere il grado di protezione del quadro stesso.

Il quadro dovrà essere dotato di apposita targhetta di identificazione come da normativa specifica.

L'entrata dei cavi dovrà avvenire esclusivamente dalla parte inferiore del quadro per gli armadi ed in base alla posizione della morsettiere per le cassette, salvo diversa indicazione.

Tutte le morsettiere dovranno essere poste di norma nella parte inferiore del quadro.

Il fissaggio dei quadri non dovrà pregiudicarne il grado di protezione.

4.5 Protezione da sovratensioni sistema TT

Nei quadri elettrici saranno posti scaricatori di sovratensione in Tipo 2 (<1,5kV) Classe II ($I_n \geq 10\text{kA} - 8/20\mu\text{s}$).

Per il sistema TT 3f+n saranno installati n.3 scaricatori a varistore per le fasi e n.1 spinterometro per il neutro, con disgiuntore termico come da schemi di progetto, se installati a monte del primo interruttore differenziale.

Per il sistema TT 1f+n saranno installati n.1 scaricatori a varistore per la fase e n.1 spinterometro per il neutro, con disgiuntore termico come da schemi di progetto, se installati a monte del primo interruttore differenziale.

In caso di installazione a valle di un interruttore differenziale saranno in esecuzione 4 varistori per il trifase e 2 varistori per il monofase.

Gli scaricatori saranno di tipo modulare con indicazione di difetto e fusibili o magnetotermico incorporati.

Il collegamento degli scaricatori dovrà essere particolarmente curato in quanto dovrà essere il più breve possibile ($L_1 + L_2 \leq 0,5\text{m}$) fino ad una barra di equipotenzialità.

Il collegamento a terra dovrà essere effettuato con conduttore 1G6mm².

4.6 Impianto illuminazione normale e f.m.

L'impianto sarà realizzato in vista sopra il controsoffitto ispezionabile ed incassato per le restanti parti.

La distribuzione principale sarà realizzata con passerelle in acciaio zincato del tipo asolato o a filo e complete di coperchio di chiusura dove indicato.

Dovranno essere fissate in maniera indeformabile ogni 2m massimo con apposite mensole o

staffe in acciaio zincato a caldo; anche tutta la bulloneria dovrà essere zincocadmata.

Nelle passerelle i cavi dovranno essere posati in maniera ordinata a strati.

Le curve dovranno consentire l'agevole curvatura dei cavi e quindi dovranno essere ad ampio raggio.

Non è ammessa l'esecuzione di giunzioni all'interno delle passerelle.

Dovranno accuratamente essere arrotondati tutti gli spigoli taglienti dovuti al taglio a misura dei pezzi rettilinei.

Sono ammesse all'interno delle passerelle i separatori per la separazione dei circuiti.

Le derivazioni dai cavi posti nelle passerelle dovranno essere eseguite con scatole di derivazione in pvc autoestinguente IP55 fissate preferibilmente alle passerelle stesse.

L'ingresso/uscita dei cavi nelle scatole dovrà essere realizzato esclusivamente mediante pressacavi.

In caso che la derivazione dalla scatola sia effettuata con tubazioni rigide o flessibile, queste dovranno essere raccordate con idonei bocchettoni.

Il raccordo quindi tra le tubazioni e le scatole di derivazione in vista o le apparecchiature sarà realizzato esclusivamente mediante idonei raccordi.

Le derivazioni agli apparecchi illuminanti, ai sensori di presenza ed in genere agli apparati montati sopra il controsoffitto, saranno realizzate direttamente con cavo FG16OM16 sostenuto da tratti di tubo rigido.

I cavi e l'eventuale tubo suddetto non dovranno essere fissati alla struttura di sostegno del controsoffitto ed in genere con il loro peso non gravare sulla stessa.

Le calate dalla passerella agli apparati posti a parete dovranno essere effettuate con tubazione in pvc flessibile, raccordata alla scatola, e cavi FG17; i raccordi dovranno avere grado IP non inferiore a 4X.

La tubazione flessibile dovrà essere opportunamente raccordata, sempre con bocchettoni alle scatole portafrutto.

Non saranno ammesse derivazioni a T, nè raccordi tra canalizzazioni di materiale diverso senza l'interposizione di idonei raccordi di serie.

Non saranno ammesse tubazioni di tipo per impianti incassati nella posa in vista.

Dovrà essere limitato al minimo l'uso di guaina nervata in pvc che potrà essere utilizzata esclusivamente per scavalcamenti o per derivazioni terminali ed esclusivamente all'interno.

Sono ammesse esclusivamente tubazioni espressamente prodotte per impianti elettrici.

Le tubazioni dovranno avere sezione tale da consentire un facile infilaggio e sfilaggio dei conduttori; in particolare il loro diametro dovrà essere, in rapporto alla sezione e al numero dei conduttori, superiore di almeno il 30% alle dimensioni d'ingombro dei conduttori stessi.

Dovranno prevedersi raggi di curvatura delle tubazioni tali da evitare attriti e trazioni meccaniche nei cavi durante le operazioni di infilaggio e sfilaggio; non sono ammesse derivazioni dentro il tubo.

Le tubazioni per impianti incassati dovranno essere esclusivamente di tipo in pvc flessibile pesante sia per la posa a parete che a pavimento.

Le tubazioni per impianti in vista saranno in pvc di tipo flessibile o rigido o in acciaio zincato; quelle di tipo flessibile saranno di tipo spiralato mentre quelle di tipo rigido saranno esclusivamente di serie pesante piegabile a freddo.

Il diametro minimo di qualsiasi tubazione per derivazione terminale è di 20mm.

E' vietato l'uso di sigillanti per ripristinare il grado di protezione delle tubazioni a vista e delle scatole.

E' vietata la posa in vista di tubazioni per impianti incassati.

Le canalizzazioni in vista dovranno essere fissate in maniera solida ed indeformabile e comunque ogni 1,2m massimo esclusivamente con collari chiusi.

Le tubazioni dovranno essere interrotte con scatole di infilaggio massimo ogni 10m, in corrispondenza di ogni brusco cambiamento di direzione e in ogni caso ogni 4 curve al

massimo.

Le tubazioni per impianti incassati posate a parete dovranno avere percorsi esclusivamente orizzontali o verticali mentre quelle a pavimento o parete potranno seguire il percorso più breve possibile.

Le scatole di derivazione o di infilaggio potranno essere del tipo per montaggio incassato o per montaggio a vista.

In ogni caso le dimensioni dovranno essere tali da consentire l'agevole esecuzione e contenimento dei morsetti di giunzione nonché la facile ispezionabilità.

Le scatole del medesimo ambiente dovranno essere allineate al filo inferiore e murate a regola d'arte a filo intonaco.

Le scatole per montaggio a vista dovranno essere solidamente fissate con viti e tasselli senza pregiudicarne il grado di protezione.

L'ingresso dei cavi o delle tubazioni nelle scatole a vista dovrà essere particolarmente curato usando opportuni accessori, garantendo il grado di protezione meccanica IP indicato in progetto; inoltre l'ingresso del tubo nella scatola dovrà avvenire esclusivamente in perpendicolare ed allo scopo il tubo dovrà essere opportunamente sagomato.

I conduttori per la distribuzione saranno di tipo:

- FG16(O)M16-0,6/1kV
- FG17-450/750V
- H07Z1-k Type2 450/750V

I colori distintivi dei conduttori isolati saranno i seguenti:

- fasi: nero, marrone, grigio
- neutro: azzurro
- protezione ed equipotenziale: bicolore giallo/verde

Tutti i cavi saranno adeguatamente protetti dal sovraccarico e corto circuito mediante interruttori magnetotermici.

La sezione minima sarà: 1,5mm² per i circuiti illuminazione e prese da 10A e 2,5mm² per i circuiti f.m. facenti capo a prese da 16A.

Tutte le giunzioni saranno eseguite esclusivamente entro scatole di derivazione mediante morsetti isolati con serraggio a vite.

La portata nominale minima degli apparecchi di comando dovrà essere 10A c.a. con isolamento 250V c.a..

Gli apparecchi di comando dovranno essere adatti a sopportare le extracorrenti di chiusura e di apertura sui carichi induttivi.

Gli apparecchi di comando dovranno essere montati su supporti in resina con placca frontale di finitura a scelta della D.L. per gli impianti incassati.

Per gli impianti in vista gli apparecchi di comando dovranno essere montati direttamente nei contenitori con grado di protezione minimo IP40 nei locali ordinari e IP55 nei locali tecnici, servizi, bagni, ecc...

Gli apparecchi di comando dovranno essere installati ad un'altezza tale da poter essere facilmente comandati anche da persone disabili.

Potranno essere utilizzate prese con corrente nominale di 10A, 16A, 16A bipasso o 16A universali adatte cioè per spine con spinotti allineati e per spine UNEL, con isolamento 250V c.a..

Tutte le prese dovranno essere con alveoli schermati.

Le prese dovranno essere montate su supporti in resina con placca frontale di finitura a scelta della D.L. per gli impianti incassati.

Per gli impianti in vista le prese dovranno essere montate direttamente nei contenitori con grado di protezione minimo IP40 nei locali ordinari e IP55 nei locali tecnici, servizi, bagni, ecc....

Le prese dovranno essere installate ad una altezza tale da poter essere facilmente utilizzate anche da persone disabili.

Gli apparecchi illuminanti saranno del tipo per LED con ottica adeguata al compito visivo svolto e grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione.

Tutte i LED saranno del tipo con colorazione 4000°K.

Tutti gli apparecchi illuminanti installati su controsoffitto saranno dotati di cordone anticaduta.

Dovrà essere posta particolare cura al posizionamento dei corpi illuminanti, delle prese e delle varie apparecchiature in genere onde diminuire le probabilità di danneggiamento durante l'uso dei locali.

Per i locali in cui hanno accesso i bambini si raccomanda un'altezza d'installazione di tutti i componenti dell'impianto elettrico non inferiore a 1,15m dal pavimento.

4.7 Impianto illuminazione di emergenza

Per la luce di emergenza sono previsti apparecchi autonomi in versione s.a. posti sopra le uscite di sicurezza e lungo i percorsi d'esodo ed apparecchi autonomi in versione s.e. per l'illuminazione generale.

Tutti gli apparecchi saranno dotati di circuito elettronico di controllo centralizzato su bus per la segnalazione delle anomalie mediante apposita centralina.

Dovrà essere concordato con i responsabili del sistema di prevenzione incendi la segnaletica da applicare direttamente sugli apparecchi o in prossimità di questi.

L'impianto sarà eseguito con gli stessi criteri illustrati per gli impianti di illuminazione normale.

4.8 Impianto regolazione illuminazione artificiale

Sarà previsto un sistema di regolazione della luce artificiale, in base all'apporto di luce naturale ed alla presenza o meno di persone, per gli spazi dotati di finestre.

Si tratterà di semplici sistemi stand-alone basati su protocollo DALI con la possibilità di regolazione differenziata per gli apparecchi illuminanti posti dal lato delle finestre rispetto a quelli posti all'interno.

Inoltre dopo un certo tempo di assenza di persone l'illuminazione verrà automaticamente spenta.

Sarà comunque possibile agire manualmente sul livello d'illuminazione mediante un pulsante posto localmente.

Per i locali non dotati di finestre saranno previsti rilevatori di presenza/movimento che gestiranno in on-off l'illuminazione.

4.9 Efficienza energetica elettrica - EEE

Per il rispetto di requisiti di efficienza energetica per l'impianto di illuminazione, sono stati adottati apparecchi illuminanti a led con efficienza media di circa 100 lumen/watt emessi e indice di resa cromatica 90, certificati CAM.

Inoltre l'impianto di illuminazione è stato dotato di sistema di regolazione conforme alla Classe B UNI EN 15232: Rilevazione automatica presenza persone e quantità luce diurna

(Rilevazione presenza Auto on / Riduzione / Off + regolazione flusso)

(Accensione manuale + Rilevazione presenza Auto on / Riduzione / Off + regolazione flusso)

Questo è stato ottenuto mediante impianti di regolazione stand-alone per i singoli ambienti con sensori di presenza e di illuminamento collegati con bus DALI agli apparecchi illuminanti e con l'aggiunta di un comando manuale locale per l'on-off e la regolazione.

4.10 Impianto elettrico a servizio della climatizzazione

Saranno realizzati tutti i collegamenti di potenza ed ausiliari per il funzionamento dell'impianto di climatizzazione ed acqua calda sanitaria nonché i quadri elettrici necessari.

4.11 Impianto di terra

I conduttori di protezione sono stati dimensionati in base alla rispettiva sezione del conduttore di fase secondo le indicazioni del CEI.

<i>Sezione conduttore di fase dell'impianto $S [mm^2]$</i>	<i>Sezione minima corrispondente conduttore di protezione $S_p [mm^2]$</i>
$S \leq 16$	$S_p = S (1)$
$16 < S \leq 35$	16

$S > 35$

$S_p = S/2$ (2)

(1) Con un minimo di $2,5\text{mm}^2$ se protetto meccanicamente e 4mm^2 se non protetto meccanicamente qualora non facente parte della conduttura

(2) Con un massimo di 25mm^2 nei sistemi TT

In tal caso non necessita effettuare la verifica termica.

In caso di conduttore di protezione comune per più circuiti, la sua sezione si riferisce al conduttore di fase di sezione più grande.

I conduttori di protezione ed equipotenziali isolati avranno esclusivamente il bicolore giallo/verde.

I conduttori equipotenziali principali saranno realizzati con corda in rame isolata $1\text{G}6\text{mm}^2$ e faranno capo ai rispettivi quadri di zona.

Tutti i conduttori di protezione principali dell'impianto elettrico faranno capo alla barra di terra del Quadro generale.

La suddetta barra di terra sarà collegata mediante il conduttore di terra al nuovo dispersore intenzionale.

Il dispersore sarà costituito da picchetti in acciaio zincato a croce da $50 \times 50 \times 5\text{mm}$ $L=1500\text{mm}$ posti entro pozzetto ispezionabile e collegati con corda in rame nudo da 25mm^2 direttamente interrata ad almeno $0,5\text{m}$ di profondità.

Al dispersore intenzionale sarà collegato il dispersore di fatto costituito dai ferri del cemento armato di fondazione mediante tondino in acciaio $D=12\text{mm}$ saldato per 10mm ai suddetti ferri e collegato mediante morsetto al picchetto.

Dovranno essere utilizzati materiali che non creano coppie galvaniche dannose ai fini della corrosione.

5 DESCRIZIONE IMPIANTI SPECIALI

5.1 Impianto fonia-dati

Sarà previsto un sistema di cablaggio strutturato in categoria 6 non schermato costituito da:

- Prese d'utente RJ45 non schermate per il collegamento delle apparecchiature in campo: PC, stampanti, LIM, Access point, telefoni, ecc...
- Cavi di collegamento di tipo UTP a 4 coppie cat.6
- Centro stella costituito da cassetta rack 19" per l'attestazione dei cavi provenienti dalle prese, e lo spazio per il contenimento di tutti gli apparati attivi per la fonia/dati; sarà infine previsto lo spazio per il router del provider dei servizi di rete

Dovrà essere posta la massima cura nella posa dei cavi che dovranno essere installati in maniera ordinata evitando attorcigliamenti e piegature nonché eccessivi sforzi di trazione.

Dovrà anche essere evitato il fascettamento dei cavi in maniera troppo serrata che pregiudicherebbe la prestazione del cavo.

I cavi e le relative prese dovranno essere numerate con la stessa numerazione da ambo i lati (Presa e Patch Panel).

Tutto l'impianto dovrà essere certificato in categoria 6.

Sono esclusi tutti gli apparati attivi.

Dovrà essere prevista la canalizzazione per il cavo urbano del gestore di rete fino al rack suddetto.

5.2 Impianto TV terrestre e satellitare

Sarà previsto un impianto TV terrestre e satellitare.

Saranno distribuiti i segnali della TV digitale terrestre e la FI del segnale SAT.

Il sistema d'antenna dovrà essere ancorato con accessori in acciaio zincato con robustezza meccanica adeguata alla ventosità della zona.

Il terminale di testa sarà posto nel locale tecnico.

La distribuzione sarà realizzata con cavi coassiali a basse perdite a 75Ω .

Le prese saranno separate per il segnale TV terrestre e Satellitare.

5.3 Impianto rivelazione allarme incendio IRAI

Nell'attività è richiesto un impianto di Livello I.

A favore della sicurezza viene previsto un impianto di rivelazione incendi di Livello II: "Segnalazione manuale e sistema d'allarme esteso a tutta l'attività" con le seguenti funzioni principali:

B: Funzione di controllo e segnalazione

D: Funzione di segnalazione manuale

L: Funzione di alimentazione

C: Funzione di allarme incendio con dispositivi di diffusione visuale e sonora

Tutti i componenti saranno posizionati in ottemperanza a quanto indicato nelle norme UNI9795 o in mancanza di indicazioni secondo quanto richiesto dal costruttore, in particolare per quanto riguarda le superfici protette.

L'impianto sarà di tipo a zone cablate ed essenzialmente costituito da:

- Centrale di allarme
- Pulsanti manuali
- Avvisatori ottico-acustici da interno
- Alimentatori

Centrale di allarme

La centrale sarà costituita da una unità da 2 zone.

Caratteristiche tecniche:

- Tecnologia Open Loop, 240 dispositivi per loop, 240 zone;
- 1 uscita supervisionata di allarme;
- 1 uscita supervisionata di guasto;
- 3 uscite supervisionate programmabili;
- 1 relè di allarme scambio pulito;
- 1 relè di guasto scambio pulito;
- 1 uscita di alimentazione ausiliaria 24Vdc per dispositivi esterni;
- 1 uscita di alimentazione ausiliaria 24Vdc resettabile;
- Autoacquisizione e autoindirizzamento dei dispositivi di loop;
- Display LCD retroilluminato, semplici tasti di navigazione e buzzer di segnalazione;
- Programmazione da pannello o da Pc con apposito software (RS-232 o USB);
- Chiave per accesso alle funzioni di livello 2 (EN54);
- Memoria degli ultimi 2000 eventi;
- Controllo efficienza batteria;
- Relè di disconnessione della batteria in caso di scarica profonda;
- Chiamata telefonica di emergenza;
- Supporto configurazione di emergenza Emergency 54;
- Accessibilità via Internet;
- Connessione RS232 per la connessione di una stampante seriale;
- Contenitore metallico;
- Alimentazione da rete 230Vac $\pm 10\%$;
- Alimentatore caricabatteria in tecnologia switching da 27,6Vdc 4A;
- Alloggiamento per due batterie da 12V 17Ah;
- Certificazione EN54-2 EN54-4.
- Scheda di interfaccia Ethernet per programmazione remota e connessione Web.

Pulsanti manuali allarme incendio

Pulsante di allarme indirizzabile ripristinabile colore rosso.

Caratteristiche tecniche:

- Indirizzamento automatico (serial number assegnato dal costruttore);
- Isolatore di corto circuito integrato;

- Pulsante ripristinabile per mezzo di una chiave plastica fornita;
- Condizione di attivazione chiaramente indicata;
- Installazione in superficie
- Certificato CPD EN54-11 EN54-17.

I pulsanti dovranno essere installati a 1,5m da terra e segnalati con apposito cartello.

Avvisatori ottico-acustici per interno VAD in categoria W

Sirena piezo-elettronica multitono da interno per fissaggio a parete completa di lampeggiante e base a basso profilo.

- Possibilità di selezione fino a 32 toni.
- Tensione di alimentazione da loop 17-60 Vcc e assorbimento da 5 a 40mA.
- Protezione IP21.
- Regolazione del volume e della frequenza di lampeggio.
- Base con dispositivo di bloccaggio.
- Possibilità di attivazione separata per lampeggiante e sirena.
- Colore rosso.
- Certificazione EN54 CPR.

Cartello indicatore di "ALLARME EVACUAZIONE".

Alimentatori

Stazione di alimentazione supervisionata 27,6Vdc 4A.

Caratteristiche tecniche:

- Tensione di ingresso: 230Vac +10% -15% 50/60 Hz;
- 3 uscite, ognuna protetta dai cortocircuiti e limitate in corrente a 4A;
- Display grafico LCD, Buzzer;
- Monitoraggio dell'assorbimento di corrente per ogni uscita;
- Registro degli ultimi 100 eventi;
- Supervisione delle batterie, disconnessione delle batterie in caso di scarica profonda;
- Uscita relè di segnalazione guasti;
- Ingressi per attivazione/disattivazione delle uscite;
- Connessione al loop possibile aggiungendo un modulo di ingresso/uscita (non fornito) per la supervisione dell'alimentatore e il controllo delle uscite;
- Connessione possibile sul BUS RS485 della centrale per la supervisione dell'alimentatore e delle uscite;
- Rilevazione del guasto di dispersione verso terra;
- Modulo di alimentazione switching interno da 4A 27,6V;
- Alloggiamento per due batterie da 12V 17Ah;
- Certificazione EN54-4.

Rete di collegamento

L'impianto sarà realizzato con gli stessi criteri illustrati in precedenza.

Tutti i dispositivi saranno collegati su linea resistente al fuoco PH30 tipo FG29OHM16 100/100V $U_0=400V$ (Guaina rossa).

I cavi del loop dovranno essere posati su percorsi diversi onde evitare il danneggiamento contemporaneo di entrambe le linee.

Eventuali giunzioni dovranno essere eseguite con morsetti ceramiche all'interno di scatole resistenti al fuoco almeno 30'.

5.4 Impianto chiamata wc disabili

Nei wc disabili saranno previsti pulsanti di chiamata a tirante che azioneranno una segnalazione ottico-acustica all'esterno dei servizi.

La segnalazione ottica sarà tacitabile mediante pulsante all'interno dei wc.

L'impianto sarà realizzato con gli stessi criteri illustrati in precedenza.

5.5 Impianto citofonico

Sarà previsto un impianto citofonico con posto esterno antivandalo a 1 chiamata al cancello pedonale d'ingresso e posto interno da tavolo o parete nell'ufficio.
Dal posto interno sarà possibile azionare l'elettroserratura del cancello pedonale.

6 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Per l'edificio dovrà essere realizzato un impianto fotovoltaico di Potenza nominale non inferiore alla superficie lorda in pianta x 0,05 aumentata del 10%.

Sarà previsto un impianto fotovoltaico da 105kWp di potenza nominale.

L'impianto sarà costituito da 266 pannelli in silicio monocristallino da 415Wp $P_{gen}=110,39kWp$ collegati a n. 6 inverter da 17,5kW con Data manager Wlan integrato.

I pannelli saranno con Classe d'isolamento II e Classe di reazione al fuoco I.

I pannelli saranno posizionati sulle falde della copertura in maniera complanare mediante un'apposita struttura.

I fissaggi dovranno essere eseguiti in modo da evitare l'infiltrazione d'acqua.

L'impianto sarà completo di sezionatori e scaricatori lato DC e lato AC nonché delle protezioni dei generatori.

Il Sistema Protezione Interfaccia sarà conforme alle norme CEI 0-21.

Il parallelo con la rete sarà effettuato nel Quadro generale.

Il contatore dell'energia prodotta M2, gli inverter ed i quadri c.a. e c.c. saranno installati nel locale tecnico al piano terra.

I cavi per il collegamento dei pannelli fotovoltaici saranno di tipo H1Z2Z2-k mentre quelli per il lato in AC saranno di tipo FG16(O)M16-0,6/1kV.

7 PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE PER I LUOGHI MA.R.C.I.

Classificazione

Gli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio sono così classificati e definiti dalle norme CEI:

- A. 751.03.2 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità d'affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso d'incendio o per l'elevato danno ad animali o cose
- B. 751.03.3 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio in quanto aventi strutture portanti combustibili
- C. 751.03.4 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali (Carico d'incendio specifico di progetto $>450MJ/m^2$)

L'edificio in trattazione viene classificata di tipo A.

Prescrizioni comuni principali specifiche

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

Gli apparecchi illuminanti che sviluppano calore devono essere installati lontano dai materiali combustibili:

- 0,5m per apparecchi fino a 100W
- 0,8m per apparecchi da 100 a 300W
- 1,0m per apparecchi da 300 a 500W
- $> 500W$ possono essere necessarie distanze maggiori.

Gli apparecchi illuminanti devono essere installati sopra 2,5m dal piano di calpestio.

I tipi di condutture ammesse sono le seguenti:

Gruppo a)

a1) condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;

a2) condutture realizzate con cavi in tubi protettivi metallici o involucri metallici, entrambi con grado di protezione almeno IP4X;

a3) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione sprovvisti all'esterno di guaina non metallica.

Gruppo b)

b1) condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico, o di una guaina metallica, o di un'armatura, aventi caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;

b2) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisti all'esterno di guaina non metallica;

b3) condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime con caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione.

Gruppo c)

c1) condutture diverse da quelle in a) e b), realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;

c2) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi metallici o involucri metallici, senza particolare grado di protezione incluse le passerelle continue forate o a filo; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai tubi o involucri stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuno di essi;

c3) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri, entrambi:

- costruiti con materiali isolanti;
- installati in vista (non incassati);
- con grado di protezione almeno IP4X.

c4) binari elettrificati e condotti sbarre con grado di protezione almeno IP4X.

Per la posa c3 qualora i suddetti involucri siano installati in vista e non esistano le relative Norme CEI di prodotto, si devono applicare i criteri di prova indicati nella Tabella riportata nel Commento alla Sezione 422 della presente Norma, assumendo per la prova al filo incandescente 850°C anziché 650°C.

Tutti i circuiti terminali e dorsali che interessano l'ambiente classificato saranno protetti con differenziali $I_{dn} \leq 0,3A$ e 1°, rispettivamente.

I dispositivi di protezione dal sovraccarico e corto-circuito saranno sempre posti ad inizio linea. Inoltre, ai componenti elettrici applicati in vista (a parete o a soffitto) per i quali non esistono le relative norme CEI di prodotto, si applicano i criteri di prova e i limiti di cui alla Sezione 422, Commenti, assumendo per la prova al filo incandescente 650°C anziché 550°C.

Le condutture che attraversano questi luoghi, ma che non sono destinate all'alimentazione elettrica al loro interno, non devono avere connessioni lungo il percorso all'interno di questi luoghi a meno che le connessioni siano poste in involucri che soddisfino la prova contro il fuoco (come definita nelle relative norme di prodotto), per esempio soddisfino le prescrizioni per scatole da parete in accordo con la Norma CEI EN 60670 (CEI 23-48).

Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti (A) 751.03.2

Le prescrizioni particolari riguardano la tipologia di cavi illustrate nell'apposito capitolo.

Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti (B) 751.03.3

Quando sono montati su od entro strutture combustibili, i componenti dell'impianto (27.1), che nel loro funzionamento previsto possono produrre archi o scintille tali da far uscire dal microambiente interno agli apparecchi medesimi particelle incandescenti che possono innescare un incendio, devono essere racchiusi in custodie aventi grado di protezione IP4X almeno verso le strutture combustibili.

Interruttori luce e similari, prese a spina ad uso domestico e similare, interruttori automatici magnetotermici fino a 16 A, potere di interruzione I_{cn} 3000 A, in generale non producono nel loro funzionamento previsto archi o scintille tali da far uscire dal microambiente interno agli apparecchi medesime particelle incandescenti che possono innescare un incendio.

Tutti i contenitori plastici a contatto con parti in legno dovranno essere resistenti al Glow-wire test a 850°C.

Le scatole da incasso qualora dovessero essere fissate alla struttura in legno si dovrà interporre un "fazzoletto" di cartongesso da 0,6mm minimo di spessore.