

PROVINCIA DI MODENA

Viale Martiri della Libertà, 34 - 41100 Modena



C						
B						
A						
-	LUGLIO 2021	Emissione	-	EXUP	EXUP	EXUP
REV.	DATA	EMISSIONE/AGGIORNAMENTO	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Progetto

LICEO STATALE "A. F. FORMIGGINI" SASSUOLO (MO). NUOVA COSTRUZIONE IN SOSTITUZIONE DELL'EDIFICIO ESISTENTE DI VIA BOLOGNA. SECONDO E TERZO STRALCIO

Livello di progettazione

PROGETTO DEFINITIVO

RTP AGGIUDICATARIO
Capogruppo Mandataria

EXUP s.r.l.
via S. Pertini, 12 - 06019 Umbertide (PG)
tel. 075 941 58 71 info@exup.it www.exup.it



Mandante

Dott. Geol. GIORGIO PIAGNANI
via Vittorio Veneto, 14 - 06083 Bastia Umbra (PG)
tel. 075 372 31 77

COORDINAMENTO E INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. Matteo LUCARELLI

RILIEVI E SICUREZZA
Geom. Giacomo PALAZZINI

IMPIANTISTICA, ANTINCENDIO E ACUSTICA
Ing. Michele MAGRINI ALUNNO

ARCHITETTURA E PAESAGGISTICA
Arch. Diego GIUBILEI
Arch. Eugenia CECCHETTI

STRUTTURE E GEOTECNICA
Ing. Emanuele MARCHEGGIANI

IMPIANTISTICA E ANTINCENDIO
Ing. Francesco VITALI

GEOLOGIA E GEOFISICA
Geol. Giorgio PIAGNANI

PROVINCIA DI MODENA
RUP
Ing. Annalisa Vita
Direttore dell'Area Tecnica

Nome file
20064_Impaginazione PD.pln

Commessa
20064

Scala

Elab
d-RE

Oggetto

RELAZIONI
Relazione tecnica sugli impianti elettrici e speciali

Tav

08

INDICE

1. RELAZIONE TECNICA SUGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	3
1.1. OGGETTO.....	3
1.1.1. Premessa.....	3
1.1.2. Impianti elettrici e speciali assimilati.....	3
1.2. CRITERI E SCELTE PROGETTUALI.....	4
1.3. PRINCIPALI ASPETTI TECNICI DEL PROGETTO.....	5
1.3.1. Definizione dell'intervento in relazione alle norme sulla sicurezza degli impianti	6
1.3.1.1. Individuazione.....	6
1.3.1.2. Destinazione d'uso	6
1.3.1.3. Tipologia degli impianti.....	6
1.3.1.4. Tipo di intervento	7
1.3.1.5. Obbligo di progettazione	7
1.3.1.6. Considerazioni in ordine all'obbligo di progettazione	7
1.3.2. Definizione degli ambienti ordinari secondo le norme CEI.....	7
1.3.3. Definizione degli ambienti soggetti a norma CEI specifica.....	8
1.3.4. Dati tecnici di progetto	8
1.3.5. Individuazione degli ambienti soggetti a norma CEI specifica	8
1.3.6. Criteri generali per la progettazione degli impianti elettrici.....	9
1.3.7. Alimentazione ordinaria	9
1.3.8. Alimentazione dei servizi di sicurezza	9
1.3.9. Suddivisione degli impianti	10
1.3.10. Scelta ed installazione dei componenti	10
1.3.11. Modo di protezione contro i contatti indiretti	10
1.3.12. Protezione dai sovraccarichi.....	11
1.3.13. Protezione dai cortocircuiti.....	11
1.4. RIFERIMENTI NORMATIVI	12
1.4.1. Premessa.....	12
1.4.2. Leggi – Decreti – Disposizioni legislative nazionali e locali - Regolamenti e altre disposizioni delle competenti autorità.....	12
1.4.3. Norme CEI	12
1.5. SOLUZIONI IMPIANTISTICHE – DESCRIZIONE DELLE OPERE – QUALITA' DEI COMPONENTI.....	13
1.5.1. Caratteristiche generali degli impianti elettrici utilizzatori	13
1.5.2. Quadri elettrici di distribuzione.....	13
1.5.3. Distribuzione principale, secondaria e circuiti terminali.....	14
1.5.4. Impianto di forza motrice e prese a spina di servizio	14
1.5.5. Impianti tecnologici.....	14
1.5.6. Impianto luce normale e notturna.....	14
1.5.7. Caratteristiche della illuminazione artificiali.....	15
1.5.8. Impianto di illuminazione di sicurezza.....	16
1.5.9. Impianto di messa a terra.....	16
1.6. IMPIANTI SPECIALI ED ASSIMILATI – DESCRIZIONE DELLE OPERE – QUALITA' DEI COMPONENTI.....	16
1.6.1. Principali tipologie degli impianti speciali ed assimilati.....	16
1.6.2. Impianto telefonico e di cablaggio strutturato.....	17
1.6.3. Impianto TV terrestre e satellitare.....	17

<i>1.6.4. Impianto di chiamata dal bagno per i disabili.....</i>	<i>17</i>
<i>1.6.5. Impianto di segnalazione di inizio e fine lezione.....</i>	<i>17</i>
<i>1.6.6. Impianto citofonico, di chiamata all'ingresso e comando elettroserrature.....</i>	<i>17</i>
<i>1.6.7. Impianto di rilevamento incendi</i>	<i>18</i>
1.7. IMPIANTO FOTOVOLTAICO	21

1. RELAZIONE TECNICA SUGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

1.1. OGGETTO

La presente relazione illustra gli impianti elettrici e speciali previsti nel Progetto Definitivo per la realizzazione del secondo e terzo stralcio del Liceo Statale "A. F. Formigginì" sita in Piazza Falcone-Borsellino a Sassuolo (MO), di proprietà della Provincia di Modena.

1.1.1. Premessa

I provvedimenti relativi agli impianti elettrici e speciali, che sono oggetto della presente relazione, si inseriscono nel contesto degli interventi previsti per la realizzazione dell'opera nella sua globalità.

Pertanto, con particolare riferimento agli impianti elettrici e speciali, la presente relazione ha lo scopo di definire:

- il quadro delle esigenze da soddisfare con riferimento agli impianti
- i criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche adottate
- i principali aspetti tecnici che caratterizzano il progetto degli impianti
- le principali dotazioni e funzionalità degli specifici impianti

1.1.2. Impianti elettrici e speciali assimilati

Per impianti elettrici si intendono in generale: le eventuali cabine MT/BT, i quadri elettrici generali di distribuzione in BT, i sottoquadri di zona, i circuiti di distribuzione principale e terminale dell'energia elettrica, gli impianti di forza motrice (utilizzatori e prese), gli impianti di illuminazione, gli impianti di messa a terra.

Per impianti speciali si intendono in generale: gli impianti ausiliari, gli impianti di chiamata, gli impianti telefonici, gli impianti di cablaggio strutturato, gli impianti citofonici, gli impianti TV terrestre e satellitare, gli impianti di rivelazione incendio, gli impianti antintrusione (non oggetto della presente), gli impianti di TVCC (non oggetto della presente), gli impianti di home e building automation (non oggetto della presente), gli impianti di supervision (non oggetto della presente), ecc.

Di norma, dal punto di vista dell'impostazione progettuale e delle responsabilità esecutive dell'appaltatore degli impianti elettrici e speciali, rimangono esclusi gli impianti elettrici e quelli di regolazione automatica destinati agli impianti meccanici, in quanto costituenti con essi un insieme funzionalmente inscindibile.

1.2.CRITERI E SCELTE PROGETTUALI

Le scelte progettuali sono state motivate dall'obiettivo di dotare il nuovo edificio destinato di sistemi impiantistici semplici e funzionali, conformi agli standard dettati, oltre che dalle norme cogenti, anche da norme di indirizzo emanate da enti sovra ordinati o dalle stesse esperienze dell'Ente in altre simili strutture.

Ciò in considerazione del fatto che gli impianti tecnologici sono elementi di fondamentale importanza per la vita quotidiana della scuola e dei suoi ospiti, siano essi gli alunni, il personale o gli stessi genitori che con l'ambiente della scuola si rapportano. Non potendo sottovalutare i problemi economici nei quali si dibatte oggi giorno la finanza pubblica, che costringono numerosi enti locali a comprimere in modo a volte eccessivo le risorse da destinare alla realizzazione di nuove opere anche quando esse sono necessarie per soddisfare bisogni essenziali dei cittadini, si è cercato comunque di fare in modo che le scelte progettuali, soprattutto in termini di materiali e tecnologie, non siano rapportate esclusivamente al valore del budget o agli aspetti economici, ma – oltre a tener conto dei requisiti irrinunciabili del progetto – valutino con attenzione l'esigenza di non spostare alcuni costi dalla fase di investimento a quella di esercizio.

In particolare, a tale proposito, si è cercato di fare in modo che l'efficienza energetica del sistema "edificio – impianto" risulti particolarmente performante, mediante l'impiego sinergico di adeguate tecnologie, in modo che il loro funzionamento e la loro integrazione reciproca ottenga i migliori benefici in termini energetici, di confort funzionale, di benessere, di uso sostenibile delle risorse.

In sintesi, con riferimento agli aspetti evidenziati, le scelte effettuate riguardano principalmente i seguenti punti:

- i sistemi di illuminazione artificiale, studiati per una ottimale integrazione con l'illuminazione naturale e per garantire agli occupanti il miglior benessere e confort visivo anche nelle ore e nelle condizioni di mancato o insufficiente apporto dell'illuminazione diurna, con l'impiego di apparecchi in parte a sospensione ed in parte incassati particolarmente performanti sotto l'aspetto della efficienza illuminotecnica ed energetica equipaggiati in tecnologia LED, della qualità della luce e del confort (limitazione dell'abbagliamento, valori degli illuminamenti, della tonalità della luce e della resa cromatica agli standard più severi);
- la realizzazione di un sistema di base per il controllo dei consumi energetici, anche da remoto, del fabbricato;
- la realizzazione di un sistema di cablaggio strutturato tale da consentire l'utilizzazione integrata di eventuali tecnologie informatiche di base.

Infine, uno speciale rilievo hanno i criteri di sicurezza da adottare per gli impianti elettrici, finalizzati alla particolarità degli ambienti in cui devono essere inseriti.

1.3.PRINCIPALI ASPETTI TECNICI DEL PROGETTO

Caratteristiche generali degli impianti elettrici di energia e speciali assimilati

Gli impianti elettrici a servizio del fabbricato verranno alimentati da propria cabina elettrica di trasformazione MT/BT che sarà oggetto di altro progetto.

Gli impianti elettrici oggetto della presente avranno origine dal quadro elettrico generale di distribuzione, in carpenteria metallica a pavimento munito di porta apribile in vetro (IP55), con all'interno installate e cablate le apparecchiature elettriche necessarie alla protezione e alla distribuzione delle linee elettriche di alimentazione dei vari sotto quadri di zona quali:

- Quadro elettrico di distribuzione piano terra (Q1), in carpenteria metallica a pavimento munito di porta apribile in vetro (IP4x) co all'interno installate e cablate le apparecchiature elettriche necessarie alla protezione e alla distribuzione dei circuiti luce, forza motrice e servizi presenti al piano terra e nelle aree perimetrale esterne al fabbricato.
- Quadro elettrico di distribuzione piano primo (Q2), in carpenteria metallica a pavimento munito di porta apribile in vetro (IP4x) con all'interno installate e cablate le apparecchiature elettriche necessarie alla protezione e alla distribuzione dei circuiti luce, forza motrice e servizi presenti al piano primo.
- Quadro elettrico Locale Tecnico (QLT), in carpenteria metallica a parete munito di porta apribile in vetro (IP55) con all'interno installate e cablate le apparecchiature elettriche necessarie alla protezione e alla distribuzione dei circuiti luce, forza motrice e servizi presenti all'interno del locale stesso.

In ogni modo comunque tutti i circuiti saranno suddivisi in modo tale da soddisfare tutte le esigenze di servizio e funzionali oltre ad essere realizzati in modo da rendere agevoli eventuali interventi funzionali o di manutenzione.

Le condutture principali saranno realizzate in parte mediante canalizzazioni metalliche munite di coperchio (IP4x) ed in parte mediante passerelle in filo d'acciaio poste in vista sopra controsoffitto.

La distribuzione secondaria e terminale sarà realizzata mediante condutture in pvc flessibile tipo IMQ incassate nei pavimenti, nelle pareti e/o nei solai fino ai corrispondenti punti di utilizzazione.

Oltre a queste verranno utilizzate tubazioni in pvc rigido autoestinguente posate in vista tipo halogeen free con grado di protezione non inferiore a IP4x.

Nei locali presidiati dai collaboratori scolastici, saranno predisposti i seguenti servizi e comandi:

- comando dell'impianto di segnalazione di inizio e fine delle lezioni;

- display di visualizzazione e dell'impianto di chiamata bagni portatori handicap;
- altri eventuali comandi generali e di zona
- pannello remoto di comando della centrale di rivelazione incendi
- Quadro Rack per cablaggio strutturato.

Oltre alle norme di legge ed alle norme CEI riguardanti in generale la realizzazione degli impianti elettrici, saranno applicate le seguenti norme tecniche specifiche per gli ambienti ad uso scolastico: norma CEI 64-8/7 – Parte 7 – Sezione "Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio", Guida CEI 64-52 "Guida alla esecuzione degli impianti elettrici negli edifici scolastici", DM 7 agosto 2017 "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività scolastiche, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139", con particolare riferimento ai requisiti stabiliti per le scuole classificate di tipo OA (presenza contemporanea di un numero massimo da 100 a 300 persone), Legge 23/96 e DM 18/12/1975 "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica".

Saranno applicate inoltre le disposizioni di cui al D.P.R. 24 luglio 1996 n°503, allo scopo di garantire l'accessibilità e la visibilità degli ambienti dal punto di vista delle dotazioni impiantistiche, secondo quanto previsto dalla legislazione vigente in materia di superamento delle barriere architettoniche.

1.3.1. Definizione dell'intervento in relazione alle norme sulla sicurezza degli impianti

In relazione al DM 37/08 sul riordino delle normative in materia di sicurezza ed installazione degli impianti, l'intervento è caratterizzato come segue.

1.3.1.1. Individuazione

L'edificio in oggetto, si sviluppa su due distinti piani fuori terra:

- Piano terra avente una superficie in pianta di circa 2100 m², adibito ad aule, laboratori, corridoio e locali di servizio.
- Piano primo avente una superficie in pianta di circa 2100 m², adibito ad aule, corridoio e locali di servizio.

1.3.1.2. Destinazione d'uso

Con riferimento ai criteri di individuazione definiti dal DM 37/2008, l'edificio in oggetto è stato classificato con destinazione d'uso: *altri usi*.

1.3.1.3. Tipologia degli impianti

Con riferimento ai criteri di individuazione definiti dal DM 37/2008:

- Impianti di cui all'art. 1 comma 2 lettera a): Impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere.

- Impianti di cui all'art. 1 comma 2 lettera b): Impianti radiotelevisivi, le antenne e gli impianti elettronici in genere.

1.3.1.4.Tipo di intervento

Con riferimento ai criteri di installazione definiti dal DM 37/2008, l'intervento in oggetto è classificabile come: *nuova installazione*.

1.3.1.5.Obbligo di progettazione

In relazione alla specifica destinazione d'uso, fatta salva l'applicazione di norme che impongono una progettazione degli impianti, la redazione del progetto di cui all'art. 5 del DM 37/2008 è obbligatoria per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento dei seguenti impianti:

- Impianti elettrici: immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000V, inclusa la parte in bassa tensione, o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione qualora la superficie superi i 200 m²; unità immobiliari provviste anche
- solo parzialmente di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, in caso di locali adibiti ad uso medico o per i quali sussista pericolo di esplosione o maggior rischio in caso d'incendio;
- Impianti radiotelevisivi ed elettronici in genere: in quanto coesistenti con impianti elettrici per i quali è d'obbligo la progettazione;
- Impianti di protezione dalle scariche atmosferiche: edifici con volume superiore a 200 m³.

1.3.1.6.Considerazioni in ordine all'obbligo di progettazione

Nel caso specifico in relazione alla destinazione dell'immobile ed alla sua superficie, il DM 37/08 stabilisce l'obbligo della progettazione degli impianti elettrici, degli impianti di protezione dalle scariche atmosferiche, degli impianti elettronici coesistenti.

L'edificio, in base alla sua destinazione d'uso a struttura scolastica, rappresenta inoltre un ambiente soggetto a normativa CEI specifica, che a maggior ragione configura l'obbligo di progettazione per gli impianti elettrici ed elettronici.

1.3.2.Definizione degli ambienti ordinari secondo le norme CEI

In generale gli ambienti ordinari secondo le norme CEI relative agli impianti elettrici sono quelli degli edifici civili destinati alla residenza, ad uffici, negozi, altri usi del piccolo terziario; quelli contenenti bagni e docce; quelli destinati ad autorimesse con superficie coperta minore di 300mq; quelli destinati ad ospitare impianti termici alimentati a gas di rete di potenzialità termica inferiore a 35 kW, ecc.

Negli edifici destinati ad attività produttiva sono considerati ambienti ordinari secondo le norme CEI quelli in cui non si svolge alcuna delle attività di cui al D.P.R. 151/11 per le quali è richiesto dalla normativa vigente il Certificato di prevenzione incendi, ed inoltre quelli privi di strutture portanti combustibili o quelle in cui non siano convogliate, manipolate o depositate sostanze infiammabili o combustibili con classe del

compartimento antincendio pari o superiore a 30.

Trattasi quindi degli ambienti per i quali vale la norma generale per gli impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000 V c.a. CEI 64-8 Parti da 1 a 6 e Parte 7 Sezione 701, ed – in generale – i criteri esecutivi di cui alla Guida CEI 64-50.

1.3.3. Definizione degli ambienti soggetti a norma CEI specifica

Gli ambienti soggetti a norma CEI specifica per l'esecuzione degli impianti elettrici sono quelli per i quali si rendono necessarie, in aggiunta all'applicazione delle norme generali, l'adozione di provvedimenti impiantistici particolari e/o analisi specialistiche ulteriori, sovente di natura interdisciplinare, allo scopo di assicurare che gli impianti elettrici presenti negli ambienti medesimi non costituiscano la causa di innesco di incendi, di esplosioni, o non aumentino in modo indebito – considerata la particolare natura del luogo – il rischio per gli operatori e le altre persone che possono entrare in contatto con parti in tensione a causa di provvedimenti insufficienti, di guasti o di difetti di isolamento. Trattasi in generale degli edifici e degli ambienti in cui si svolgono le attività di cui al D.PR. 151/11, per le quali è richiesto dalla normativa vigente il Certificato di prevenzione incendi, ed inoltre di quelli in cui l'ampiezza e la conformazione oltre al numero di persone presenti rendono lente e difficili le operazioni di esodo in caso di emergenza, oppure quelli aventi strutture portanti combustibili, o quelli in cui sono convogliate, manipolate o depositate sostanze infiammabili o combustibili con classe del compartimento antincendio pari o superiore a 30.

Altri esempi di ambienti soggetti a norma CEI specifica per l'esecuzione degli impianti elettrici sono i luoghi in cui può esserci il rischio di accensione dovuta alla presenza di gas o vapori infiammabili in miscela con aria in condizioni atmosferiche normali; i luoghi di pubblico spettacolo; i locali ad uso medico; le cabine e le officine elettriche, gli impianti di autoproduzione dell'energia elettrica, ecc.

In tali ambienti, in aggiunta alla norma generale, gli impianti elettrici devono essere realizzati in conformità alle ulteriori norme CEI ad essi applicabili, da individuare di volta in volta in funzione delle specifiche destinazioni d'uso.

1.3.4. Dati tecnici di progetto

I principali dati tecnici di progetto degli impianti elettrici utilizzatori di cui alla presente relazione tecnica sono i seguenti:

- Alimentazione ordinaria: utenza MT (20kV/3P);
- Proveniente da: ENTE DISTRIBUTORE;
- Potenza elettrica stimata: 200kW
- Sistema di distribuzione: TN-S
- Stato del neutro della rete: Dato che deve essere fornito dall'Ente distributore

1.3.5. Individuazione degli ambienti soggetti a norma CEI specifica

Con riferimento alla definizione di cui al precedente punto 1.3.3, tutti gli ambienti dell'edificio, in particolare quelli cui hanno accesso gli alunni, gli insegnanti ed il personale di servizio sono soggetti alla norma specifica CEI 64-8/7 – Parte 7 – Sezione "Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio", in quanto attività soggetta al controllo dei VVF, avente

conformazione, ampiezza e numero di persone presenti tali da rendere potenzialmente lente e difficili le operazioni di esodo in caso di emergenza.

1.3.6.Criteri generali per la progettazione degli impianti elettrici

Oltre ai dati tecnici di progetto, alle prescrizioni di cui alla norma CEI generale ed alle norme CEI specifiche relative a ciascun ambiente particolare, gli impianti elettrici e la loro progettazione dovranno rispondere agli ulteriori criteri generali di seguito specificati:

- gli impianti non dovranno costituire causa primaria di incendio o esplosione;
- gli impianti non dovranno fornire alimento o propagazione degli incendi;
- gli impianti dovranno essere suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema;
- gli impianti dovranno disporre di apparecchi di manovra ubicati in posizioni "protette" con chiaro riferimento alla funzione svolta.
- gli impianti ed i loro componenti dovranno essere adeguati all'uso previsto, compatibili tra loro e compatibili con le caratteristiche delle alimentazioni ordinarie, di sicurezza, di riserva o emergenza;
- gli impianti ed i loro componenti dovranno essere protetti dalle influenze esterne ai quali potranno essere sottoposti (agenti atmosferici, urti e danneggiamenti meccanici, atti di vandalismo, ecc.);
- gli impianti ed i loro componenti dovranno risultare accessibili in modo semplice e rapido, onde garantire le operazioni ordinarie di manutenzione preventiva (o programmata) e quelle straordinarie di manutenzione correttiva (o di emergenza).

1.3.7.Alimentazione ordinaria

L'alimentazione ordinaria serve per alimentare gli utilizzatori ordinari, cioè quelli che consentono il normale funzionamento di tutti i servizi e la cui interruzione non comporta situazioni di pericolo per gli occupanti l'edificio scolastico.

Sono servizi ordinari quelli in uso nei servizi generali, per es. l'illuminazione di interni ed esterni, la distribuzione forza motrice ai punti prese ed utilizzatori in genere, ecc.

Come riportato nei dati tecnici di progetto, nel caso specifico l'alimentazione ordinaria viene effettuata mediante una fornitura dalla rete pubblica dell'ENEL alla tensione di 20Kv– 50 Hz, con sistema TN-S.

1.3.8.Alimentazione dei servizi di sicurezza

Le strutture scolastiche devono essere dotate di un'alimentazione di sicurezza da apposita sorgente, distinta da quella ordinaria (DM 26/08/92).

Dalla sorgente di sicurezza devono essere derivate le seguenti utilizzazioni strettamente connesse alla sicurezza delle persone:

- illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo che garantisca un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux sul piano orizzontale ad 1 m di altezza dal piano di calpestio;
- impianto di diffusione sonora e/o impianto di allarme.

Nel caso specifico per l'illuminazione di sicurezza sono state previste lampade autoalimentate con autonomia non inferiore ad 1h e tempo di ricarica massimo 12h.

1.3.9. Suddivisione degli impianti

Qualunque sia il tipo di alimentazione il progetto prevede una adeguata suddivisione degli impianti, secondo le esigenze di servizio e funzionali, per:

- evitare pericoli e ridurre gli inconvenienti in caso di guasto;
- facilitare le ispezioni, le prove e la manutenzione in condizioni di sicurezza;
- tenere conto dei pericoli che potrebbero derivare da un guasto su un singolo circuito, come per es. un circuito di illuminazione;
- realizzare dei circuiti prese destinabili ad essere collegati ad una alimentazione di continuità.

1.3.10. Scelta ed installazione dei componenti

I criteri utilizzati nel progetto per la scelta dei componenti elettrici e la loro messa in opera sono tali da permettere di soddisfare le misure di protezione per la sicurezza, le prescrizioni per un funzionamento corretto degli impianti e le prescrizioni per la protezione dalle influenze esterne prevedibili.

Le specifiche dei componenti e delle apparecchiature sono conformi alle corrispondenti norme CEI che ad essi si riferiscono; in sede di installazione tale requisito sarà comprovato dalla presenza della marcatura CE in conformità alle Direttive 89/336/CEE, 73/23/CEE e 93/68/CEE, recepite dalla legislazione nazionale.

Tutti i componenti elettrici, comprese le condutture, dovranno essere disposte in modo da facilitare la loro manovra, la loro ispezione, la loro manutenzione, nonché l'accesso alle loro connessioni.

Tali requisiti non dovranno risultare compromessi dall'utilizzazione di involucri o protezioni, se non per quanto attiene il rispetto delle condizioni di sicurezza previste dalle norme, per evitare le manomissioni e/o l'accesso alle parti in tensione da parte di personale non addestrato.

I componenti elettrici di comando, segnalazione e comunicazione, necessari alle persone per la libera fruizione degli ambienti e delle attività in essi svolte, dovranno essere – sia per tipologia che per condizioni di installazione – facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità, poste ad altezze comprese fra 40 e 140 cm e protetti dal danneggiamento per l'urto.

1.3.11. Modo di protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti sarà effettuata in conformità, alla norma CEI 64-8/4, mediante interruzione automatica dell'alimentazione a mezzo dispositivi a corrente differenziale, con tensione di contatto limite di 50 V ed interruzione del circuito entro un tempo massimo di 1 s nei circuiti di distribuzione.

Tutte le prese saranno protette mediante interruttori differenziali aventi corrente nominale non superiore a 30 mA, cablati nel quadro generale e negli altri sottoquadri di zona. Inoltre

saranno protetti da interruttori differenziali di analoghe caratteristiche i circuiti di illuminazione e tutti gli altri circuiti di energia.

1.3.12. Protezione dai sovraccarichi

In generale la protezione sarà ottenuta mediante l'impiego di interruttori automatici magnetotermici a norme CEI 17-5 o CEI 23-3. Per la protezione di circuiti ausiliari saranno impiegati interruttori a norme CEI 23-3 e/o interruttori-sezionatori con fusibili a norme CEI 17-11.

Le caratteristiche delle protezioni e delle condutture saranno coordinate in modo da soddisfare le seguenti relazioni:

$$(1) \quad I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$(2) \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

I_b = corrente di impiego della conduttura;

I_z = portata nominale della conduttura;

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_f = corrente di funzionamento del dispositivo di protezione.

1.3.13. Protezione dai cortocircuiti

La protezione dai cortocircuiti sia all'inizio che alla fine delle condutture sarà realizzata mediante i medesimi dispositivi di cui al precedente punto, coordinati in modo da soddisfare la seguente relazione:

$$(3) \quad I^2 t \leq K^2 S^2$$

dove:

$I^2 t$ = energia specifica passante del dispositivo di protezione;

K = costante del tipo di conduttura;

S = sezione della conduttura.

Per guasti nel punto terminale della conduttura stessa si farà riferimento alla condizione specificata dalle norme CEI 64 - 8/4.

Particolare attenzione sarà posta per i conduttori di neutro di circuiti con conduttori di fase > di 16 mmq, che saranno sempre dotati di appositi dispositivi di rivelazione delle sovracorrenti sul polo di neutro delle relative protezioni, e/o saranno dimensionati in modo da risultare coordinati con i dispositivi di rivelazione delle fasi.

1.4.RIFERIMENTI NORMATIVI

1.4.1.Premessa

Con particolare riferimento alla costruzione, al funzionamento ed alla sicurezza degli impianti elettrici e speciali assimilati, di seguito sono citate le principali norme di legge e norme tecniche applicabili al progetto della nuova scuola materna.

1.4.2.Leggi – Decreti – Disposizioni legislative nazionali e locali - Regolamenti e altre disposizioni delle competenti autorità

- 1) Legge 11 gennaio 1996 n.23 "Norme per l'edilizia scolastica"
- 2) D.M. 18 dicembre 1975: "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica"
- 3) D.M.26 agosto 1992 " Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica"
- 4) DM 22 gennaio 2008, n. 37: " Regolamento di riordino delle normative in materia di installazione di impianti"
- 5) D.Lgs 81/08: "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 Agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro".
- 6) Legge 1 marzo 1968, n° 168: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici".
- 7) Legge 18 ottobre 1977, n°791: "attuazione della direttiva CEE n°73/23 relative al materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione".
- 8) DM 24 luglio 1996, n° 503: "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.

1.4.3.Norme CEI

- | | | |
|-----|--|--|
| 9) | CEI 64-8 V4 (1-7) | Impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua |
| 10) | CEI 64-14 | Guida alle verifiche degli impianti utilizzatori |
| 11) | CEI 64-50 | Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. |
| 12) | CEI 11-7 | Linee elettriche in cavo; |
| 13) | CEI 11-8 | Impianti di messa a terra; |
| 14) | EN 61439-1 | Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (regole generali) |
| 15) | EN 61439-2 | Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri di potenza) |
| 16) | CEI 20-22 e 20-22 II | Prove d'incendio sui cavi elettrici |
| 17) | CEI 20-40 | Guida per l'uso dei cavi in bassa tensione |
| 18) | CEI23-51 | Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similari; |
| 19) | Regolamento Prodotti da Costruzione: Regolamento CPR (UE 305/2011); | |
| 20) | Guida CEI 64 - 52: "Guida alla esecuzione degli impianti elettrici negli edifici | |

scolastici”.

- 21) Guida CEI 64-14: “Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori”.
- 22) Norme CEI 11-17: “Impianti di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Linee in cavo”.
- 23) Norme CEI 11-28: “Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti radiali di bassa tensione”.
- 24) Norme CEI 0-21: “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica”.

1.5.SOLUZIONI IMPIANTISTICHE – DESCRIZIONE DELLE OPERE – QUALITA' DEI COMPONENTI

1.5.1.Caratteristiche generali degli impianti elettrici utilizzatori

Gli impianti elettrici utilizzatori sono quelli destinati ad alimentare tutti gli apparecchi presenti nell'edificio che funzionano elettricamente e sono collegati alla rete di distribuzione dell'energia direttamente, oppure mediante prese a spina di tipo civile o “industriale”. Sono inoltre impianti utilizzatori quelli per l'illuminazione artificiale degli ambienti, nonché quelli per l'alimentazione degli apparati centrali destinati al funzionamento dei sistemi e degli impianti speciali di tipo elettronico, radiotelevisivo o di telecomunicazione. Gli impianti elettrici utilizzatori di cui alla presente relazione tecnica sono caratterizzati, oltre che dagli elementi già evidenziati ai precedenti punti, anche da quanto di seguito specificato.

1.5.2.Quadri elettrici di distribuzione

I principali quadri elettrici di distribuzione saranno i seguenti:

- QG: Quadro Elettrico Generale di distribuzione;
- Q1: Quadro Elettrico di distribuzione Piano Terra;
- Q2: Quadro Elettrico di distribuzione Piano Primo;
- QLT: Quadro Locale Tecnico.

All'interno dei quadri elettrici troveranno posto tutte le apparecchiature di protezione delle linee di distribuzione ai principali utilizzatori ed impianti, opportunamente dimensionate.

La struttura dei quadri, le sbarre e tutti gli accessori di montaggio previsti nel progetto, costituiranno un sistema modulare prefabbricato di tipo AS, conforme alle norme CEI EN61439/1-2, con ampia produzione di serie, certificato dal “produttore” per quanto riguarda le prove di tipo (in particolare: tenuta alle correnti di corto circuito e sovratemperatura massima conseguibile nella configurazione più gravosa). A sua volta il “costruttore” sarà tenuto a fornire adeguata documentazione per quanto riguarda le prove individuali, atta a garantire la realizzazione e l'installazione dei quadri conformemente alle norme succitate, nonché alle loro eventuali modifiche ed integrazioni intervenute.

1.5.3.Distribuzione principale, secondaria e circuiti terminali

La "distribuzione principale" sarà costituita da quella con origine dal quadro generale "QG" e destinata ad alimentare i vari sotto quadri di zona.

La distribuzione primaria sarà realizzata mediante cavi unipolari e/o multipolari a doppio isolamento tipo FG16(O)M 0,6/1Kv,

La distribuzione secondaria e terminale sarà realizzata mediante cordicelle unipolari a singolo isolamento tipo FG17 posate entro tubazioni in pvc flessibile tipo IMQ incassate nei pavimenti, nelle pareti e/o nei solai fino ai corrispondenti punti di utilizzazione.

Esse sarà realizzata mediante cavi unipolari e/o multipolari tipo FG16(O)M posati in parte entro cavidotti, in parte entro canalizzazioni metalliche munite di coperchio ed in parte entro passerelle in filo d'acciaio posate sopra il controsoffitto.

La "distribuzione secondaria" sarà costituita da quella derivata dai quadri elettrici fino alle cassette di derivazione dorsali, dalle quali si deriverà la "distribuzione terminale o i circuiti terminali", destinati a collegare ogni singolo utilizzatore, punto presa, apparecchio illuminante.

Esse saranno realizzate mediante cavi multipolari a doppio isolamento tipo FG16(O)M per i tratti posati su passerelle in filo d'acciaio, mentre per i tratti da posare entro tubazioni in pvc saranno utilizzate anche cordicelle unipolari tipo FG17 di adeguata sezione.

1.5.4.Impianto di forza motrice e prese a spina di servizio

Le prese a spina di servizio accessibili agli utenti ed al personale saranno del tipo ad alveoli schermati per uso domestico o simile, conformi alle norme CEI 23-50, in numero adeguato alle esigenze secondo gli standard normalmente previsti.

1.5.5.Impianti tecnologici

Gli impianti elettrici provvederanno alla alimentazione dei seguenti sistemi ed impianti tecnologici:

- Locale tecnico con all'interno posizionata la macchina ventilante;
- Sistema di riscaldamento e climatizzazione.

1.5.6.Impianto luce normale e notturna

Tutti i punti luce e quelli di comando negli ambienti normali, conformi alle norme CEI 23-9, saranno realizzati con modalità di posa in parte incassata ed in parte in vista.

In prossimità degli ingressi principali (piano terra e piano primo), sarà installato un pulsante per lo spegnimento centralizzato di tutte le luci dell'edificio, mediante interruttore a chiave.

L'illuminazione interna notturna sarà garantita da lampade tipo S.A. (sempre accesa) equipaggiate in tecnologia LED da 24W/IP4x, atte a consentire un livello di illuminamento adeguato ad accedere in sicurezza ai punti di comando dell'illuminazione generale.

L'impianto di illuminazione sarà idoneo a fornire un adeguato comfort visivo ed opportuni livelli di illuminamento secondo quanto specificato al successivo punto, impiegando soluzioni e sorgenti luminose tali da favorire una distribuzione uniforme del flusso e l'assenza di abbagliamento diretto.

La parzializzazione dei livelli di illuminamento sarà realizzata attraverso una opportuna suddivisione degli apparecchi su due o più accensioni, essendo la dimmerizzazione degli stessi prevista come proposta migliorativa.

In generale gli impianti di illuminazione artificiale saranno studiati per una ottimale integrazione con l'illuminazione naturale e per garantire agli occupanti il miglior benessere e confort visivo anche nelle ore e nelle condizioni di mancato o insufficiente apporto dell'illuminazione diurna, con l'impiego di apparecchi in parte a sospensione ed in parte da incasso particolarmente performanti sotto l'aspetto della efficienza illuminotecnica ed energetica (equipaggiati in tecnologia LED), della qualità della luce e del confort (limitazione dell'abbagliamento, emissione diffusa, valori degli illuminamenti, della tonalità della luce e della resa cromatica agli standard più severi).

1.5.7.Caratteristiche della illuminazione artificiali

Le costanti innovazioni introdotte nella tecnica dell'illuminazione e della produzione delle lampade rendono necessaria una continua verifica dei criteri utilizzati nel progetto degli impianti di illuminazione.

Ciò è maggiormente importante nelle aule scolastiche, ove gli utenti sono in gran parte bambini o adolescenti maggiormente esposti agli effetti negativi di una cattiva illuminazione.

Evidentemente i migliori risultati sono ottenuti integrando opportunamente l'illuminazione naturale con quella artificiale, in particolare mediante impianti in grado di effettuare una regolazione automatica del flusso luminoso emesso dalle lampade, tenendo conto della posizione delle stesse, più prossima o più lontana dalle finestre.

Purtroppo tali tecnologie – ancorché ampiamente disponibili – rappresentano tuttora un rilevante investimento, giustificabile ed ammortizzabile solo in relazione al risparmio energetico che esse consentono di conseguire, oltre che ai vantaggi in termini funzionali e di comfort della realizzazione.

E' evidente che nelle strutture di modeste dimensione, ove l'estensione dell'impianto di illuminazione artificiale ed il tempo di funzionamento dello stesso (in genere limitato a poche ore durante il giorno, come integrazione nel caso di scarso apporto della luminosità naturale) sono giocoforza limitati, il rapporto costi/benefici può risultare difficilmente giustificabile. Nel nostro caso tutti i corpi illuminanti saranno equipaggiati in tecnologia LED.

L'illuminamento medio da garantire nei vari ambienti è desumibile dalla tabella 1 di cui alla appendice A della Guida CEI 64-52, a sua volta tratta dalla norma UNI EN 12464-1, UNI 10840E relative varianti.

In via generale, per l'illuminazione artificiale, sono stati previsti i seguenti valori di illuminamento:

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| - Aule | 300 lx ⁽¹⁾ |
| - Aree di circolazione | 200 lx |
| - Laboratori | 300 lx |

1.5.8. Impianto di illuminazione di sicurezza

L'impianto di illuminazione di sicurezza risponderà ai requisiti della norma CEI 64-8/7 Parte 7 e della norma UNI EN 1838/2014, in modo da garantire livelli di illuminamento e di uniformità conformi alle esigenze. Ciò sarà ottenuto mediante l'installazione di corpi illuminanti autoalimentati con autonomia non inferiore a 1h e tempo di ricarica Massimo 12h.

Alcuni apparecchi saranno muniti di pittogrammi a norme per la segnalazione delle vie di esodo.

1.5.9. Impianto di messa a terra

Tutte le masse e le masse estranee saranno collegate all'impianto unico di terra, realizzato secondo i criteri di cui alle norme CEI 64-8/5 e 11-8. Il sistema elettrico sarà di tipo TN-S; la distribuzione sarà realizzata con un conduttore di protezione distinto dal conduttore di neutro. L'impianto di messa a terra ed equipotenziale sarà costituito dai seguenti principali elementi:

- i conduttori di terra
- i collettori di terra principali e secondari
- i conduttori di protezione di interconnessione dei collettori, posizionati nei quadri elettrici
- i conduttori di protezione di collegamento delle masse
- i conduttori equipotenziali principali e secondari

Il dispersore orizzontale sarà realizzato con corda di rame di sezione 50 mm²; esso sarà integrato da dispersori a picchetto in acciaio zincato tipo a croce (L=1,50m) collegati tra loro e posti in contatto con il terreno.

L'impianto sarà collegato ai vari ferri di armatura e reti elettrosaldate delle pavimentazioni.

L'impianto equipotenziale provvederà alla interconnessione dei vari collettori principali, secondari e locali, mediante collegamenti opportunamente dimensionati.

1.6. IMPIANTI SPECIALI ED ASSIMILATI – DESCRIZIONE DELLE OPERE – QUALITA' DEI COMPONENTI

1.6.1. Principali tipologie degli impianti speciali ed assimilati

L'edificio sarà dotato dei seguenti principali impianti speciali:

- impianto telefonico e di cablaggio strutturato
- impianto TV terrestre e satellitare
- impianto di chiamata bagno per i disabili
- impianto di segnalazione di inizio e fine lezione
- impianto di allarme in caso di pericolo
- impianto citofonico e comando elettroserratura

1.6.2.Impianto telefonico e di cablaggio strutturato

L'impianto interno sarà originato da un "punto di ingresso" costituito da una scatola telefonica unificata ad incasso, all'interno della quale l'operatore di telefonia fissa installerà le proprie protezioni.

Esso sarà costituito da alcuni punti telefonici, comprendenti:

- la condotta incassata in tubo flessibile e relativo cavo telefonico a quattro coppie tipo UTP;
- alle prese terminali tipo RJ45 CAT.6 installate entro apposite scatole portafrutti tipo 503.

Un punto telefonico sarà installato in prossimità del posto presidiato dal personale di servizio dell'edificio scolastico e nel locale sporzionamento.

Il raccordo con la rete pubblica sarà realizzato mediante una nuova condotta costituita da tubazione interrata e pozzetti dedicati, nei quali l'operatore della telefonia fissa infilerà i propri cavi fino al "punto di ingresso".

Sarà realizzato di un sistema di cablaggio strutturato che servirà ogni aula, ogni laboratorio ed ogni altro ambiente di servizio, tale da consentire l'utilizzazione integrata di eventuali tecnologie informatiche di base e facente capo ad apposito armadio ripartitore.

1.6.3.Impianto TV terrestre e satellitare

Sarà costituito da una rete di distribuzione del segnale video alle prese utente posizionate nelle aule, negli spazi attività libere e nella mensa.

La rete di distribuzione farà capo ad un sistema di ricezione del segnale audio –video della TV terrestre e satellitare, costituito da apposito centralino amplificato, antenne per i segnali terrestri VHF ed UHF, antenna parabolica munita di fuoco e di ogni altro dispositivo per la ricezione dei canali satellitari prescelti.

1.6.4.Impianto di chiamata dal bagno per i disabili

Sarà realizzato un impianto di chiamata dai bagni per i disabili, per la richiesta di assistenza. Il sistema di visualizzazione sarà installato in prossimità del posto presidiato dal personale di servizio dell'edificio scolastico, con il pulsante di annullamento delle chiamate sarà installato all'interno del rispettivo bagno.

1.6.5.Impianto di segnalazione di inizio e fine lezione

Sarà realizzato un impianto di segnalazione di inizio e fine lezioni costituito da badenie opportunamente posizionate e relativo pulsante di attivazione manuale, integrato da orologio giornaliero/settimanale per la sua attivazione automatica.

1.6.6.Impianto citofonico, di chiamata all'ingresso e comando elettroserrature

Sarà installato un idoneo impianto citofonico con un posto esterno e relativa pulsantiera di chiamata presso l'accesso pedonale e presso l'ingresso dell'edificio.

Il posto interno sarà installato in prossimità del posto presidiato dal personale di servizio dell'edificio scolastico.

Un pulsante di apertura provvederà al comando dell'elettroserratura installata sulla porta di accesso principale.

Un ulteriore pulsante di apertura dell'ingresso all'edificio sarà posizionato in prossimità dello stesso.

1.6.7. Impianto di rilevamento incendi

Tale impianti saranno realizzati ai sensi della norma UNI 9795-2013.

1.6.7.1 L'impianto in oggetti sarà costituito da:

- **Rivelatori puntiformi di fumo:** I rivelatori puntiformi di fumo devono essere conformi alla UNI EN 54-7; e devono essere installati secondo quanto prescritto al punto 5.4.3 e dal prospetto 5 della norma UNI 9795-2013.

Essendo tali locali provvisti di controsoffitto, dovranno essere installati dei rivelatori anche sopra il controsoffitto. Questi ultimi inoltre dovranno essere muniti di ripetitore ottico atto a segnalare lo stato del rispettivo rivelatore.

Essendo tutte le altezze degli interpiani inferiori a 6 m ai rivelatori di fumo è stato assegnato un raggio di copertura pari a 6,5 m, mentre a quelli installati sopra il controsoffitto con intercapedine di circa 25,00cm è stato assegnato un raggio di copertura non maggiore di 4,00m

- **Pulsanti di segnalazione manuale:** I pulsanti di segnalazione manuale devono essere conformi alla UNI EN 54-11. Devono essere installati secondo quanto prescritto al punto 6.1 di tale norma.

- **Dispositivi di allarme acustici e luminosi:** I dispositivi di allarme acustici e luminosi dovranno essere installati secondo quanto prescritto al punto 5.5.3. della norma UNI 9795 2013. Questi devono essere conformi a quanto prescritto nelle norme UNI 54-3 se acustici o UNI 54-23 ottici; ad entrambe nel caso di segnalazione ottica/acustica.

- **Centrale di controllo:** sarà del tipo indirizzata e dovrà essere posizionata all'interno di un locale normalmente presidiato durante l'orario di svolgimento delle varie attività. Nella centrale devono essere identificati separatamente i segnali provenienti da punti manuali di allarme rispetto a quelli automatici.

Per il posizionamento di tutti i dispositivi si rimanda alla relativa tavola grafica di progetto allegata.

1.6.7.2 Alimentazioni

Il sistema di rivelazione deve essere dotato di un'apparecchiatura di alimentazione costituita da due sorgenti di alimentazione in conformità alla UNI EN 54-4.

L'alimentazione primaria deve essere derivata da una rete di distribuzione pubblica; l'alimentazione di riserva, invece, può essere costituita da una batteria di accumulatori

elettrici oppure essere derivata da una rete elettrica di sicurezza indipendente da quella pubblica a cui è collegata la primaria.

Nel caso in cui l'alimentazione primaria vada fuori servizio, l'alimentazione di riserva deve sostituirla automaticamente in un tempo non maggiore di 15 s.

Al ripristino dell'alimentazione primaria, questa deve sostituirsi nell'alimentazione del sistema a quella di riserva.

L'alimentazione primaria del sistema costituita dalla rete principale, deve essere effettuata tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra di protezione. L'alimentazione di riserva deve essere conforme a quanto di seguito prescritto.

Tale autonomia può essere ridotta ad un tempo pari alla somma dei tempi necessari per la segnalazione, l'intervento ed il ripristino del sistema, ma in ogni caso a non meno di 24 h, purché:

- gli allarmi siano trasmessi ad una o più stazioni ricevitrici, e
- sia in atto un contratto di assistenza e manutenzione, ed esista una organizzazione interna adeguata.

L'alimentazione di riserva, allo scadere delle 24 h, deve assicurare in ogni caso anche il contemporaneo funzionamento di tutti i segnalatori di allarme per almeno 30 min a partire dalla emissione degli allarmi. Quando l'alimentazione di riserva è costituita da una o più batterie di accumulatori, si devono osservare le seguenti specificazioni:

le batterie devono essere installate il più vicino possibile alla centrale di controllo e segnalazione;

nel caso in cui le batterie possono sviluppare gas pericolosi, il locale dove sono collocate deve essere ventilato adeguatamente;

la rete a cui è collegata la ricarica delle batterie, se alimenta anche il sistema, deve essere in grado di assicurare l'alimentazione necessaria contemporaneamente ad entrambi.

1.6.7.3 Sistemi fissi di segnalazione manuale d'incendio

I sistemi fissi di segnalazione manuale d'incendio devono essere suddivisi in zone secondo i criteri indicati precedentemente.

In ciascuna zona deve essere installato un numero di pulsanti di segnalazione manuale tale che almeno uno possa essere raggiunto da ogni parte della zona stessa con un percorso non maggiore di 30m.

In ogni caso i punti di segnalazione manuale devono essere almeno due.

Alcuni dei punti di segnalazione manuale previsti vanno installati lungo le vie di esodo.

In ogni caso i pulsanti di segnalazione manuale devono essere posizionati in prossimità di tutte le uscite di sicurezza.

I punti di segnalazione manuale devono essere conformi alla UNI EN 54-11 e devono essere installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'altezza compresa tra 1,0m e 1,6m.

I punti di segnalazione manuale devono essere protetti contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione. In caso di azionamento, deve essere possibile individuare sul posto il punto di segnalazione manuale azionato. Ciascuna punto di segnalazione manuale deve essere indicato con apposito cartello (Vedere UNI ISO 7010).

1.6.7.4 Elementi di connessione

Le connessioni del sistema rivelazione incendio devono essere progettate e realizzate con cavi resistenti al fuoco idonei al campo di applicazione e alla tensione di esercizio richiesta o comunque protetti per il periodo sotto riportato.

I cavi, di cui sopra, a bassa emissione di fumo e zero alogeni (LSOH) e non propaganti l'incendio, devono garantire il funzionamento del circuito in condizioni d'incendio.

Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio uguali o inferiori a 100 V c.a. si richiede l'impiego di cavi resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200 (requisito minimo PH 30 e comunque nell'ipotesi di esistenza di distinte zone o distinti compartimenti, non inferiore a garantire il mantenimento delle funzioni per un periodo non inferiore a quello prescritto da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi) aventi tensioni nominali di 100 V ($U_0/U=100/100V$); i cavi devono essere a conduttori flessibili (non sono ammessi conduttori rigidi), con sezione minima 0,5 mm², costruiti secondo la CEI 20-105 e conformi al CPR 305/11.

Nel caso di sistemi di evacuazione vocale, con linee a 70 V c.a. o 100 V c.a. (valore efficace RMS), al fine di distinguere agevolmente le linee del sistema di rivelazione fumi dalle linee di evacuazione vocale, è richiesto l'impiego di cavi a bassa capacità resistenti al fuoco e non propaganti l'incendio, con rivestimento esterno di colore viola.

Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio superiori a 100 V c.a. si richiede l'impiego di cavi elettrici resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200. Le caratteristiche costruttive (colore, isolamenti e tipo di materiali) devono essere conformi alla CEI 20-45 - $U_0/U=0,6/1$ Kv e al Regolamento CPR (UE 305/2011).

I cavi devono essere conduttori flessibili e con sezione minima 1,5 mm².

Lo scambio di informazioni tra funzioni all'interno della UNI EN 54-1 che utilizzino connessioni di tipo LAN, WAN, RS232, RS485, PSTN devono essere realizzate con cavi resistenti al fuoco a bassa emissione di fumo e zero alogeni (LSOH) con requisito minimo PH30 oppure adeguatamente protetti per tale periodo.

Nei casi in cui venga utilizzato un sistema di connessione ad anello chiuso (loop), il percorso dei cavi deve essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello. Pertanto, per uno stesso anello il percorso cavi in uscita dalla centrale deve essere differenziato rispetto al percorso di ritorno, in modo tale che il danneggiamento di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

Nel caso in cui vengano installati cavi a vista, la loro posa deve garantire l'integrità delle linee contro danneggiamenti accidentali.

I cavi, se posati insieme ad altri conduttori non facenti parte del sistema di rivelazione fumi, devono essere riconoscibili, soprattutto in corrispondenza dei punti ispezionabili.

E' consentita la posa in coesistenza per sistemi incendio e sistemi elettici, a condizione che sul cavo per sistemi incendio sia visibile la stampigliatura $U_0=400$ V.

Non sono ammesse linee volanti.

Le interconnessioni tra la centrale di controllo e segnalazione e l'alimentazione di riserva, quando questa non è all'interno della centrale stessa o nelle sue immediate vicinanze, devono avere percorso indipendente da altri circuiti elettrici e, in particolare, da quello dell'alimentazione primaria; è tuttavia ammesso che tale percorso sia utilizzato anche da altri circuiti di sicurezza.

1.6.7.5 Verifica dei sistemi

La verifica, da effettuarsi secondo la UNI 11224, comprende: - l'accertamento della rispondenza del sistema al progetto esecutivo; - il controllo che i componenti siano conformi alla relativa parte della UNI EN 54; - il controllo che la posa in opera sia stata eseguita in conformità alla UNI 9795-2013; - l'esecuzione di prove di funzionamento, di allarme incendio, di avaria e di segnalazione di fuori servizio.

In particolare, nel corso della verifica si deve anche controllare la funzionalità della centrale di controllo e segnalazione e delle alimentazioni.

A verifica avvenuta deve essere rilasciata un'apposita dichiarazione.

Per la consistenza di tali impianti si rimanda agli elaborati grafici di progetto allegati.

1.7.IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il progetto prevede un impianto di generazione da fonte rinnovabile (fotovoltaico), con potenza di picco pari a 150kW.

Tale impianto sarà installato sulla copertura del fabbricato stesso e sarà costituito da moduli fotovoltaici collegati in serie tra di loro e suddivisi su più stringhe, quadri di campo, inverter CC/AC e del relativo quadro di parallelo con la rete MT dell'Ente distributore. L'energia elettrica prodotta dallo stesso verrà utilizzata per l'alimentazione degli impianti elettrici a servizio della scuola. Non è previsto alcun sistema di accumulo della stessa.