



PROVINCIA DI MATERA

AREA TECNICA

Finanziato dall'Unione Europea - Next Generation EU



Lavori di Completamento per l'adeguamento
sismico e consolidamento statico delle fondazioni
del corpo B dell'IIS "I. Morra" di Matera
finalizzati a garantire l'agibilità e il diritto allo studio
1° Lotto Funzionale

PROGETTO UNIFICATO DEFINITIVO/ESECUTIVO

ELAB. "2.1"

SCALA:

DATA: Dicembre 2022

Relazione specialistica
impianti elettrici e speciali

PROGETTO REDATTO DA:

PROVINCIA DI MATERA Area Tecnica- Servizio Edilizia Scolastica
Via Ridola, 60 -75100 MATERA

IL PROGETTISTA
ARCHITETTONICO:

Ing. Angela Maria SASSO

IL PROGETTISTA
DEGLI IMPIANTI:

ing. Vincenzo CHIETERA

IL RESPONSABILE
DELLA SICUREZZA:

p.i. Emanuele ELETTI

IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO:

ing. Angela Maria SASSO



Sommario

1	PARTE GENERALE	3
1.1	CONTENUTI GENERALI	3
1.2	PRESCRIZIONI GENERALI	3
1.3	RISPETTO DEI CAM	3
1.4	RISPETTO DEL PRINCIPIO “DNSH”.....	4
1.5	OBBLIGHI LEGISLATIVI SPECIFICI	6
1.5.1	Decreto del Ministero dello Sviluppo economico 22 gennaio 2008 n°37.....	6
1.5.2	D.P.R. 22/10/2001 n°462	7
1.5.3	Decreto legislativo 9 aprile 2008 n°81	8
1.6	MATERIALI.....	8
1.7	MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE	8
1.8	DESCRIZIONE DEI LUOGHI – STATO DI FATTO	9
2	IMPIANTI ELETTRICI.....	10
2.1	ALIMENTAZIONE DELL’IMPIANTO	10
2.2	DISTRIBUZIONE.....	10
2.2.1	Cavi e condutture	10
2.2.1.1	Generalità.....	10
2.2.1.2	Colori distintivi dei cavi.....	11
2.2.1.3	Sezione minima dei conduttori di neutro	12
2.2.1.4	Caduta di tensione massima ammessa	12
2.2.2	Linee esterne interrate	12
2.2.3	Distribuzione con posa ad incasso	13
2.2.4	Distribuzione nel controsoffitto	13
2.3	QUADRI ELETTRICI	13
2.4	PROTEZIONI.....	14
2.4.1	Impianto di terra	14
2.4.2	Protezione dalle sovracorrenti	14
2.4.2.1	Sovraccarico.....	14

2.4.2.2	Cortocircuito	15
2.4.3	Protezione contro i contatti diretti ed indiretti	16
2.4.3.1	Protezione contro i contatti diretti.....	16
2.4.3.2	Protezione contro i contatti indiretti	16
2.4.4	Coordinamento tra apparecchi di protezione	17
2.4.4.1	Coordinamento selettivo tra dispositivi di protezione da sovracorrenti	17
2.4.4.2	Coordinamento selettivo tra dispositivi differenziali.....	17
2.4.5	Sezionamento	18
2.4.6	Comandi e arresti di emergenza	18
2.5	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.....	18
2.5.1	Impianto di illuminazione ordinaria.....	18
2.5.2	Impianto di illuminazione di sicurezza	19
2.6	IMPIANTO FORZA MOTRICE.....	20
2.6.1	F.M. a servizio dell'impianto termico	20
3	IMPIANTI SPECIALI	20
3.1	IMPIANTI SPECIALI DI COMUNICAZIONE.....	20
3.1.1	Impianto telefonico	20
3.1.2	Impianto di trasmissione dati	21
3.1.3	Impianto di diffusione sonora	21
3.2	IMPIANTI SPECIALI DI ALLARME.....	21
3.2.1	Impianto antintrusione.....	21
3.2.2	Pulsante a tirante per allarme wc.....	22
3.2.3	Campanella scolastica	22
3	RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI.....	23
3.1	RIFERIMENTI LEGISLATIVI	23
3.2	NORMATIVA TECNICA DI SETTORE.....	23

1 PARTE GENERALE

1.1 CONTENUTI GENERALI

La presente relazione viene redatta in occasione dei lavori di completamento per l'adeguamento sismico e consolidamento statico delle fondazioni del corpo B dell'IIS "I. Morra" sito in Via Dante Alighieri 84 in Matera.

Nello specifico, sono qui descritte, limitatamente ai piani terra e primo del corpo B del complesso, tutte le problematiche connesse al rinnovo degli impianti elettrici. Il piano secondo sarà completato in futuro con successivi finanziamenti.

I dati identificativi della struttura sono i seguenti:

- Comune di MATERA (F052) (MT);
- Foglio 71, Particelle 624 e 2151;
- Indirizzo: Via Dante Alighieri 84;

Si espongono inoltre le caratteristiche degli ambienti a servizio del presidio scolastico, le principali prescrizioni tecniche, legislative e normative da adottare nell'esecuzione dei lavori e la descrizione di eventuali migliorie e modifiche da apportare alle parti esistenti.

1.2 PRESCRIZIONI GENERALI

Gli impianti e i loro componenti saranno realizzati a regola d'arte, secondo quanto prescritto dalla Legge n° 186 del 1 marzo 1968 e dal Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 22 gennaio 2008 n° 37; essi saranno inoltre conformi alla legislazione vigente e alla normativa tecnica di settore in vigore, oltre che a specifiche disposizioni impartite da enti e autorità locali (VVF, ENEL o altro ente distributore di energia elettrica, TELECOM o altra compagnia telefonica).

1.3 RISPETTO DEI CAM

I *Criteri Ambientali Minimi (CAM)*, definiti nell'ambito del piano per la sostenibilità ambientale dei consumi della Pubblica Amministrazione, sono requisiti di tipo sociale, ambientale ed economico in base ai quali selezionare gli acquisti pubblici con il miglior rapporto tra prestazioni, costi e impatto ambientale (appalti pubblici verdi). Nei processi di acquisto della PA, compresi i bandi di gara per appalti pubblici riferiti alla fornitura di prodotti e servizi, l'applicazione dei CAM assicura tecnologie e soluzioni a ridotto impatto ambientale, promuovendo pertanto le scelte più virtuose e tenendo in considerazione l'intero ciclo di vita dell'oggetto dell'appalto, a partire dalla scelta delle materie prime

sino al loro smaltimento a fine vita.

In Italia, l'adozione dei CAM è prevista dall'art. 34 (Criteri di sostenibilità energetica ed ambientale) del D. Lgs. 50/2016 (Codice dei contratti pubblici) modificato dal D. Lgs. 56/2017, che ne hanno reso obbligatoria l'applicazione da parte delle stazioni appaltanti. In particolare il codice degli appalti stabilisce l'obbligo di introdurre nella documentazione progettuale e di gara le specifiche tecniche e le clausole contrattuali dei CAM e laddove la gara sia aggiudicata con il criterio del miglior rapporto qualità-prezzo, è fatto obbligo di tener conto dei criteri premianti dei CAM per affidamenti di qualunque importo e per ogni categoria di forniture, lavori e servizi; essi costituiscono quindi un utile riferimento nell'ambito di attuazione del recente PNRR.

I CAM, approvati con Decreto del Ministro della Transizione ecologica, sono periodicamente aggiornati in virtù delle innovazioni tecnologiche, di mercato ed ambientali e sono definiti per aree di applicazione; quelli in vigore sono consultabili sul sito del Ministero della Transizione Ecologica e riguardano 18 categorie merceologiche, di cui 11 prioritarie.

Per dimostrare l'osservanza dei CAM non esiste una certificazione; trattandosi di requisiti minimi, ogni azienda, in base al proprio settore o prodotto, deve verificare tra i CAM approvati, quali sono quelli pertinenti per poi verificarne il rispetto. Per adempiere ai CAM previsti da un bando di gara o da un acquisto della PA, bisogna verificare il rispetto delle specifiche tecniche richieste dagli stessi CAM, specifiche che spesso fanno riferimento ad etichette ambientali, tipologia di materie prime utilizzate, sorgente di energia impiegata, eventuale emissione di CO₂, smaltimento dei componenti a fine vita. Tale compito spesso risulta semplificato dagli stessi produttori, i quali, nelle specifiche dei propri beni, evidenziano con apposite etichette quelli che rispettano i CAM.

Tra i CAM in vigore, quello inerente *l'illuminazione, il riscaldamento e il raffrescamento di edifici* è senza dubbio attinente all'oggetto del presente appalto (limitatamente alla parte impiantistica); in fase progettuale si sono quindi selezionati, per ogni impianto da realizzare, componenti per i quali è garantito il rispetto dei CAM da parte dei rispettivi produttori.

1.4 RISPETTO DEL PRINCIPIO "DNSH"

Per consentire una rapida ripresa economica dopo la pandemia COVID, il Consiglio Europeo ha approvato, a luglio 2020, un piano finanziario straordinario, chiamato *Next Generation EU*, con l'intento di fornire agli Stati membri tutte le risorse necessarie. Pilastro centrale di questo piano finanziario è il *Dispositivo di Ripresa e Resilienza (Recovery and Resilience Facility, RRF – Regolamento UE 241/2021)*, che ha la finalità di sostenere investimenti e riforme che contribuiscano ad attuare sia l'*Accordo di Parigi del 2015* (conferenza di Parigi sul clima per limitare il riscaldamento

globale al di sotto dei 2°C fino a 1,5°C), sia l'*agenda 2030 delle Nazioni Unite*, anch'essa del 2015 (piano di sviluppo sostenibile mondiale costituito da 17 obiettivi di sviluppo sostenibile con l'intento di eliminare la povertà e conseguire uno sviluppo sostenibile a livello mondiale entro il 2030) coerentemente con il *Green Deal europeo*, ossia la strategia di crescita dell'Europa volta a promuovere l'uso efficiente delle risorse, il ripristino della biodiversità e la riduzione dell'inquinamento.

L'accesso ai finanziamenti del RRF è condizionato al fatto che i Piani nazionali di Ripresa e Resilienza (PNRR) includano misure che concorrano concretamente alla transizione ecologica per il 37% delle risorse e che, in nessun caso, violino il principio del *“Do No Significant Harm” (DNSH)*, ossia non arrechino un danno significativo all'ambiente.

Nell'ambito del sistema di tassonomia europea, ossia nella lista degli investimenti ritenuti sostenibili dal punto di vista ambientale, il principio DNSH individua sei obiettivi ambientali fondamentali a cui non arrecare danno; nello specifico, il principio stabilisce che un'attività economica arreca un danno significativo:

1. *alla mitigazione dei cambiamenti climatici*, se porta a significative emissioni di gas serra;
2. *all'adattamento ai cambiamenti climatici*, se determina un maggiore impatto negativo del clima attuale e futuro, sull'attività stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni;
3. *all'uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine*, se è dannosa per il buono stato dei corpi idrici (superficiali, sotterranei o marini) determinandone il loro deterioramento qualitativo o la riduzione del potenziale ecologico;
4. *all'economia circolare, inclusa la prevenzione, il riutilizzo ed il riciclaggio dei rifiuti*, se porta a significative inefficienze nell'utilizzo di materiali recuperati o riciclati, ad incrementi nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, all'incremento significativo di rifiuti, al loro incenerimento o smaltimento, causando danni ambientali significativi a lungo termine;
5. *alla prevenzione e riduzione dell'inquinamento*, se determina un aumento delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo;
6. *alla protezione e al ripristino di biodiversità e degli ecosistemi*, se è dannosa per le buone condizioni e resilienza degli ecosistemi o per lo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelle di interesse per l'Unione europea.

Affinché quindi ogni singola attività economica non determini un “danno significativo” all'ambiente si sono fissati i criteri generali DNSH mediante regolamenti europei (*Regolamento UE 2020/852 e Regolamento Delegato 2021/2139*). Ne è derivato che in ambito pubblico le amministrazioni sono tenute ad adottare, nei propri atti programmatici e attuativi, specifici requisiti per garantire il rispetto dei principi DNSH, in modo da indirizzare gli interventi da finanziare verso le ipotesi di sostenibilità

ambientale previste. Gli impegni presi dovranno essere monitorati dai primi atti di programmazione fino al collaudo/certificato di regolare esecuzione. Sarà inoltre opportuno esplicitare gli elementi essenziali necessari all'assolvimento del DNSH nei decreti di finanziamento e negli specifici documenti tecnici di gara, eventualmente prevedendo meccanismi amministrativi automatici che comportino la sospensione dei pagamenti e l'avocazione del procedimento in caso di mancato rispetto del DNSH. Anche i documenti di progettazione, capitolato e disciplinare dovrebbero riportare indicazioni specifiche finalizzate al rispetto del principio.

Per valutare la conformità al principio DNSH, sono state approntate apposite schede tecniche di autovalutazione, nelle quali, per ciascuno dei 6 obiettivi ambientali, viene sottoposta un'apposita check list di verifica e controllo; ad ogni punto della check list sono associate tre risposte possibili (si/no/n.a.) ed un campo note al fine di consentire alle Amministrazioni di proporre le loro osservazioni qualora ritenessero le opzioni avanzate non esaustive. Ove applicabile, le schede tecniche identificano inoltre gli elementi di verifica dei vincoli DNSH, differenziandoli tra quelli ante-operam e quelli post-operam.

Atteso che nella documentazione tecnica del presente progetto sono già contemplate l'Attestazione di Prestazione Energetica (APE) ante ed APE post intervento (simulazione), si provvederà ad allegare anche le schede tecniche di autovalutazione per ciascuno dei 6 obiettivi ambientali.

1.5 OBBLIGHI LEGISLATIVI SPECIFICI

1.5.1 Decreto del Ministero dello Sviluppo economico 22 gennaio 2008 n°37

Al termine dei lavori l'impresa installatrice dovrà produrre le seguenti copie della Dichiarazione di Conformità di cui al DM 37/08:

- copia archivio per il progettista;
- copia archivio per l'installatore;
- copia per il Committente;
- copia per lo sportello unico per l'edilizia del Comune competente (da consegnare, a cura dell'impresa installatrice, entro 30 giorni dalla emissione in caso di nuovo impianto);
- n° 2 copie per effettuare le denunce dell'impianto di terra e/o di protezione dalle scariche atmosferiche agli Organi Competenti INAIL (ex ISPESL) e ASL/ARPA (adempimenti in vigore solo per i luoghi di lavoro ossia luoghi in cui siano presenti lavoratori subordinati o ad essi equiparati).

In caso di futuri lavori di trasformazione o ampliamento, poiché trattasi di impianti di cui all'art. 1 del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 22/01/08 n°37, una particolare attenzione dovrà

essere posta, dall'impresa installatrice, al pieno rispetto delle condizioni previste dal decreto stesso. Essa dovrà quindi:

- essere in possesso dei requisiti tecnico professionali previsti;
- rispettare le indicazioni di progetto degli impianti (l'impianto è ad obbligo di progetto poiché trattasi di edificio avente potenza impegnata superiore a 6 kW ed estensione superiore a 200 mq);
- garantire l'uso di materiali costruiti a regola d'arte;
- rilasciare la dichiarazione di conformità al termine dei lavori.

In caso di lavori di manutenzione straordinaria dovrà prodursi la dichiarazione di conformità ma non la redazione del progetto.

Solo in caso di lavori di manutenzione ordinaria non dovrà prodursi né la dichiarazione di conformità né la redazione del progetto.

1.5.2 D.P.R. 22/10/2001 n°462

In tutti gli impianti elettrici ove sia presente un impianto di terra (impianti con classe di isolamento I), in presenza di lavoratori subordinati o ad essi equiparati, il DPR 462/01 impone al Datore di Lavoro (all'Ente proprietario per le scuole), entro 30 gg. dalla messa in esercizio degli impianti elettrici, la trasmissione all'INAIL (ex ISPESL) e all'ASL/ARPA territorialmente competenti, della relativa dichiarazione di conformità. Presso i suddetti Enti (o sui relativi siti web) sono disponibili appositi modelli di trasmissione e quest'ultima funge da denuncia dell'impianto di terra e/o impianto di protezione da scariche atmosferiche e/o impianto elettrico in luogo con pericolo di esplosione.

Prima del rilascio della dichiarazione di conformità, l'installatore è tenuto ad effettuare la verifica iniziale degli impianti, avente scopo di accertare che essi siano in grado di funzionare normalmente e realizzati conformemente alla regola dell'arte e, ove ve ne sia obbligo, alle indicazioni contenute nel progetto.

Inoltre il Datore di Lavoro è tenuto a far effettuare regolari manutenzioni degli impianti nonché a far sottoporre gli stessi a verifiche periodiche secondo il DPR di cui sopra.

Gli impianti di terra e i dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche devono essere verificati ogni:

- due anni nei locali ad uso medico (ospedali, case di cura, ambulatori, studi medici o ad essi equiparati), nei cantieri e nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio (soggetti al Certificato di Prevenzione Incendi);
- cinque anni negli altri casi.

Gli impianti elettrici nei luoghi di lavoro con pericolo di esplosione devono essere verificati ogni due

anni e la verifica riguarda l'intero impianto elettrico.



Le verifiche degli impianti possono essere effettuate, oltre che dalle ASL/ARPA, da Organismi Abilitati dal Ministero dello Sviluppo Economico (non sono valide, a tale fine, le verifiche effettuate da professionisti o da imprese installatrici).

Il Datore di Lavoro è responsabile dell'osservanza delle verifiche periodiche e, qualora non le richieda, va incontro a responsabilità civili e penali (DPR 462/2001, D. Lgs 81/2008 - Testo Unico Salute e Sicurezza sul Lavoro - artt. 71, 86, 296, 297).

1.5.3 Decreto legislativo 9 aprile 2008 n°81

Sono numerosi gli articoli di tale Decreto che riguardano gli impianti nei luoghi di lavoro; in particolare si cita l'obbligo, a carico di tutte le imprese coinvolte nel cantiere, di osservare scrupolosamente tutte le indicazioni contenute nel Titolo III del D.lgs. 81/08 circa l'uso delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale e di quelle contenute nel Titolo IV circa le misure per la salute e sicurezza nei cantieri e la prevenzione degli infortuni sul lavoro. Relativamente agli impianti elettrici, si cita l'obbligo, a carico del Datore di Lavoro, di provvedere alla regolare manutenzione, pulizia, controllo e verifica periodica degli stessi (artt. 71, 86, 296, 297).

1.6 MATERIALI

Le normative vigenti impongono che tutti i materiali e i componenti degli impianti debbano essere costruiti a regola d'arte e marchiati IMQ () o muniti di marchio di conformità alle norme CEI-EN, IEC di uno dei paesi della Comunità Europea. In assenza di marchio, di attestato o di una relazione di conformità rilasciata da un organismo autorizzato, i componenti devono essere dichiarati conformi alle rispettive norme dal costruttore. I singoli componenti dell'impianto elettrico, rientranti nella direttiva bassa tensione, devono essere conformi a quest'ultima e riportare la marcatura "  ".

1.7 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE

Tutte le installazioni da eseguire e qui descritte rispetteranno le migliori regole dell'arte osservando norme CEI o europee di pari valore; saranno inoltre utilizzate dimensioni unificate secondo le tabelle UNEL e DIN in vigore.

1.8 DESCRIZIONE DEI LUOGHI – STATO DI FATTO

Il plesso scolastico, sito in via Dante Alighieri 84 in Matera è stato realizzato nell'anno 1972 e può ritenersi suddiviso in tre corpi di fabbrica:

1. **corpo A** (lato opposto a via Lazazzera), non interessato dall'intervento;
2. **corpo B** (lato via Lazazzera), oggetto dell'intervento;
3. **corpo C** (palestra), non interessato dall'intervento.

Il **corpo A** consta di 4 livelli, tutti con altezza netta max di 3,05 m:

1. seminterrato (rispetto al livello stradale di ingresso sito in via Dante Alighieri), avente superficie utile lorda di 855 mq circa, con laboratori, magazzini, aule, servizi;
2. piano terra (livello stradale di ingresso sito in via Dante Alighieri), avente superficie utile lorda di 726 mq circa, con ingresso, atrio principale, reception, presidenza, segreteria, aule, servizi;
3. piano primo, avente superficie utile lorda di 524 mq circa, con aule e servizi;
4. piano secondo, avente superficie utile lorda di 527 mq circa, con aule e servizi.

I 4 livelli comunicano attraverso un corpo scala (scala A) ubicata centralmente rispetto agli ambienti di ogni piano in corrispondenza del prospetto opposto a via Lazazzera.

Il **corpo B** consta di 3 livelli, tutti con altezza netta max di 3,05 m:

1. piano terra, avente superficie utile lorda di 619 mq circa, con sala professori, biblioteca, aule e servizi;
2. piano primo, avente superficie utile lorda di 534 mq circa, con aule e servizi;
3. piano secondo, avente superficie utile lorda di 534 mq circa, con aule e servizi.

I 3 livelli comunicano attraverso un corpo scala (scala B) ubicata, lato via Lazazzera, in corrispondenza del vertice destro del corpo B.

Il **corpo C** (palestra) consta di 2 livelli:

1. piano terra (seminterrato rispetto al piano di riferimento dell'ingresso principale sito in via Dante Alighieri), avente superficie utile lorda di 497 mq circa e altezza netta max di 3,05 m, con laboratorio di sartoria, archivi, ripostigli, servizi;
2. piano primo, avente superficie utile lorda di 497 mq circa, con palestra, deposito attrezzi, spogliatoi, servizi;

I 2 livelli comunicano attraverso un corpo scala (scala C) ubicata a ridosso della palestra.

Quanto ai collegamenti orizzontali tra i vari corpi, possiamo dire che:

- i corpi A e B comunicano, dal piano terra in su, mediante una porta di separazione;
- i corpi A e C comunicano, solo al piano terra, mediante un corridoio interposto tra atrio di ingresso (corpo A) e palestra (corpo C).
- Tra i corpi B e C non v'è alcuna via di comunicazione orizzontale.

Diversi ambienti del seminterrato del corpo A e del piano terra del corpo C aprono direttamente su un ampio cortile esterno ad essi complanare; tutto il complesso è delimitato da recinzione esterna in maglia metallica.

2 IMPIANTI ELETTRICI

La progettazione degli impianti elettrici è stata sviluppata, compatibilmente con gli impianti preesistenti, nel pieno rispetto delle esigenze espresse dalla committenza, delle caratteristiche architettoniche dei luoghi e della sua suddivisione interna. Si sono inoltre rispettati gli standard di sicurezza ed affidabilità nell'ottica di una facile manutenzione e di una corretta efficienza nel tempo degli impianti.

2.1 ALIMENTAZIONE DELL'IMPIANTO

La fornitura di energia elettrica avviene in bassa tensione. Il punto di consegna dell'ente fornitore è situato in prossimità della recinzione perimetrale dell'edificio. Il gruppo di misura è protetto in apposito armadio stradale in vetroresina con sportello a chiave ed in tale armadio è alloggiato anche un interruttore di partenza (avanquadro). Una linea interrata sottotraccia trasporta quindi l'energia al quadro elettrico generale posto nell'atrio dell'ingresso principale.

Il sistema elettrico ha le seguenti caratteristiche:

- sistema elettrico TT;
- tensione di esercizio $V_n = 400/230$ V;
- potenza impegnabile: 70 kW;
- potenza impegnata: 60 kW.

2.2 DISTRIBUZIONE

2.2.1 Cavi e condutture

2.2.1.1 Generalità

Le condizioni di posa delle condutture e i tipi di conduttori o cavi da utilizzarsi dovranno rispondere alle norme UNEL e CEI vigenti, prima fra tutte la CEI 64-8. Tra le principali indicazioni provenienti da quest'ultima è bene sottolineare le seguenti.

- Il conduttore di neutro non deve essere comune a più circuiti.

- È consentita la posa di circuiti diversi in una sola condotta a condizione che tutti i conduttori siano isolati per la tensione nominale presente più elevata e che le condutture relative ai circuiti di energia siano separate da quelle degli impianti ausiliari. Non è permessa la posa diretta di cavi sotto intonaco.
- Le dimensioni interne dei tubi protettivi devono essere tali da permettere di sfilare i cavi in caso di riparazioni o futuri ampliamenti dell'impianto e i raggi di curvatura delle condutture devono essere tali che i conduttori ed i cavi non ne risultino danneggiati. In particolare, il rapporto tra il diametro interno del tubo portacavi e il diametro del cerchio circoscritto ai cavi in esso contenuti deve essere almeno 1,4.
- In caso di utilizzo di canali o passerelle, il rapporto tra la sezione interna di esse e l'area della sezione occupata dai cavi, deve essere almeno 2. I coperchi dei canali devono essere asportabili per mezzo di un attrezzo se sono a portata di mano.

2.2.1.2 *Colori distintivi dei cavi*

I conduttori dovranno essere distinguibili per tutta la loro lunghezza tramite il colore dell'isolante o per mezzo di marcatori colorati.

I cavi devono essere distinti tramite le seguenti colorazioni (CEI-UNEL 00722):

- giallo verde per il conduttore della terra;
- blu per il conduttore del neutro;
- marrone, nero, grigio, per le tre fasi di potenza;
- blu chiaro con marcature giallo-verde alle terminazioni oppure giallo-verde con marcature blu chiaro alle terminazioni per il conduttore PEN, ove presente;
- rosso per i conduttori positivi e nero per i conduttori negativi in c.c. (ovviamente da posare in canalizzazioni differenti da quelle contenenti circuiti in c.a.).

I cavi unipolari, con o senza guaina, conformi alla relativa norma e che non sono disponibili con isolamento giallo/verde o blu (per es. nel caso di grandi sezioni, superiori a 16 mm²), possono essere usati come:

- conduttori di protezione se muniti di marcatura giallo/verde a ciascuna estremità;
- conduttori PEN o PEM se muniti di marcatura giallo/verde e marcatura blu a ciascuna estremità;
- conduttore di neutro se muniti di marcatura blu a ciascuna estremità.

La marcatura deve essere permanente e non deve essere rimossa o danneggiata durante l'installazione.

2.2.1.3 Sezione minima dei conduttori di neutro

In tutti i circuiti da installare, i conduttori di neutro dovranno osservare le seguenti condizioni normative:

	<i>Sezione fase (Sez F)</i>	<i>Sezione neutro (Sez N)</i>
<i>Circuito monofase</i>	Sez F	Sez N = Sez F
<i>Circuito polifase</i>	$\text{Sez F} \leq 16 \text{ mm}^2 \text{ (Cu) o } 25 \text{ mm}^2 \text{ (Al)}$	Sez N = Sez F
<i>Circuito polifase</i>	$\text{Sez F} > 16 \text{ mm}^2 \text{ (Cu) o } 25 \text{ mm}^2 \text{ (Al)}$	Sez N = (Sez F)/2 (*)

(*) con il minimo di 16 mm² (per conduttori in Cu) e 25 mm² (per conduttori in Al)

2.2.1.4 Caduta di tensione massima ammessa

Come prescritto dalla norma, la massima caduta di tensione lungo i circuiti da installare non dovrà superare mai il 4% della tensione nominale.

2.2.2 Linee esterne interrate

Per le linee esterne interrate si evidenziano le seguenti raccomandazioni normative:

- I cavi interrati devono essere muniti di guaina protettiva.
- I cavi non muniti di armatura metallica o di altra protezione meccanica equivalente devono essere posati con una protezione meccanica supplementare. I componenti e i manufatti adottati per tale protezione devono essere progettati per sopportare, in relazione alla profondità di posa, le prevedibili sollecitazioni determinate dai carichi statici, dal traffico veicolare o da attrezzi manuali di scavo.
- I cavi destinati a sistemi con tensione fino a 1000 V possono essere interrati senza protezione meccanica supplementare quando siano muniti di rivestimento metallico adatto come protezione contro i contatti diretti e indiretti.
- La minima profondità di posa tra il piano di appoggio del cavo e la superficie del suolo per cavi direttamente interrati con o senza protezione meccanica supplementare, deve essere, per cavi con tensione fino a 1000 V pari a 0,5 m;
Nei tratti in cui si attraversino terreni rocciosi o in altre circostanze eccezionali in cui non possa essere rispettata la profondità minima sopra indicata, devono essere predisposte adeguate protezioni meccaniche.
- È consigliabile che i percorsi interrati dei cavi siano segnalati in modo tale da rendere evidente la loro presenza in caso di ulteriori scavi. Rispondono a tale scopo:

- le protezioni meccaniche supplementari;
- i nastri monitori posati nel terreno a non meno di 0,2 m al di sopra dei cavi.

2.2.3 Distribuzione con posa ad incasso

Nelle parti di impianto sotto traccia i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico, serie pesante se a pavimento.

Il tracciato dei tubi protettivi deve avere un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsettiere. Dette cassette devono essere tali che in condizioni ordinarie non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotte. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in eventuali cunicoli che ospitano altre canalizzazioni, devono essere disposti in modo da non essere soggetti a influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, gocciolamenti, formazione di condensa, ecc.

2.2.4 Distribuzione nel controsoffitto

Può essere effettuata tramite tubi, canali, passerelle o posa diretta sul controsoffitto.

Le condutture metalliche e gli apparecchi di illuminazione aventi classe di isolamento I devono essere protetti contro i contatti indiretti.

2.3 QUADRI ELETTRICI

Sono installati un avvanquadro sotto contatore (in armadio stradale ubicato nei pressi della recinzione perimetrale dell'edificio, lato via Dante), un quadro elettrico generale nell'atrio di ingresso al piano terra (corpo A) e un quadro di piano, in colonna col quadro generale, in ogni livello dell'edificio (corpo A). Da ogni quadro di piano ci si deriva poi per alimentare i quadri secondari del corpo B. In quest'ultimo, oggetto dell'intervento, saranno quindi realizzati n° 2 quadri elettrici, uno al piano terra

e l'altro al piano primo. *Nei pressi dell'ingresso principale dell'edificio sarà installato un pulsante di sgancio dell'alimentazione elettrica del tipo a rottura di vetro.* Nei quadri elettrici oggetto dell'intervento saranno installati dispositivi di protezione con caratteristiche di intervento idonee sia in corrente che in tempo come derivante dagli schemi unifilari.

Sono state previste più linee per realizzare le dorsali luce e forza motrice. Ogni impianto avrà tubazioni indipendenti.

2.4 PROTEZIONI

2.4.1 Impianto di terra

L'impianto di terra è costituito dall'insieme di dispersori, conduttori di terra, collettore principale di terra, nodi equipotenziali, conduttori equipotenziali e di protezione.

Tutte le masse e le masse estranee presenti all'interno del Corpo B saranno connesse ai nodi equipotenziali e al collettore principale di terra già esistente con conduttore flessibile del tipo FS17 avente isolante di colore giallo/verde. Tra le sezioni dei conduttori di fase (S_f) e quelle dei conduttori di protezione PE (S_{PE}) saranno rispettate le seguenti relazioni indicate dalla norma:

- | | | |
|--|---|----------------------------|
| ▪ $S_f \leq 16 \text{ mm}^2$ | ➔ | $S_{PE} = S_f$ |
| ▪ $16 \text{ mm}^2 < S_f \leq 35 \text{ mm}^2$ | ➔ | $S_{PE} = 16 \text{ mm}^2$ |
| ▪ $S_f > 35 \text{ mm}^2$ | ➔ | $S_{PE} = S_f/2$ |

2.4.2 Protezione dalle sovracorrenti

I conduttori attivi devono essere protetti da sovraccarichi e cortocircuiti tramite dispositivi di protezione aventi caratteristiche tempo/corrente in accordo con quelle specificate nelle Norme CEI relative ad interruttori automatici e fusibili di potenza.

Negli impianti da installare saranno utilizzate le seguenti protezioni (vedi dettagli negli schemi unifilari dei quadri elettrici):

- interruttori automatici provvisti di sganciatori di sovracorrente;
- interruttori combinati con fusibili;
- fusibili.

2.4.2.1 Sovraccarico

I dispositivi che permettono protezione unicamente dai sovraccarichi hanno caratteristica di intervento

a tempo inverso e possono avere potere di interruzione inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto in cui essi sono installati (interruttori automatici con sganciatori di sovracorrente o fusibili gG/aM).

Le condizioni da rispettare per la loro scelta sono:

$$1) I_B \leq I_n \leq I_z$$

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

dove:

- I_B = corrente di impiego del circuito;
- I_z = portata in regime permanente della conduttura;
- I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione (per i dispositivi di protezione regolabili la corrente nominale I_n è la corrente di regolazione scelta);
- I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Tutti i dispositivi di protezione contro i sovraccarichi previsti negli impianti di cui al presente studio rispetteranno le suddette indicazioni normative (vedi dettagli negli schemi unifilari dei quadri elettrici).

2.4.2.2 Cortocircuito

I dispositivi di protezione contro i cortocircuiti devono avere i seguenti requisiti:

- potere di interruzione maggiore o uguale alla corrente di ctocto presunta nel punto di installazione;
- tempo di intervento inferiore a quello necessario affinché le correnti di ctocto provochino un innalzamento di temperatura superiore a quello ammesso dai conduttori, ovvero deve essere rispettata la relazione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2 \quad \text{dove:}$$

- t = durata in secondi;
- S = sezione in mm^2 ;
- I = corrente effettiva di cortocircuito in Ampere, espressa in valore efficace;
- K = 115 per i conduttori in rame isolati con PVC, 143 per conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato, 74 per conduttori in alluminio isolati con PVC, 87 per conduttori in alluminio isolati con gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;
- $I^2 t$ = integrale di Joule per la durata del cortocircuito (espresso in A^2s).

La formula suindicata è valida per i cortocircuiti di durata $\leq 5\text{s}$ e deve essere verificata per un cortocircuito che si produca in un punto qualsiasi della conduttura protetta.

Tutti i dispositivi di protezione contro i cortocircuiti utilizzati negli impianti di cui al presente studio rispetteranno le suddette indicazioni normative (vedi dettagli negli schemi unifilari dei quadri elettrici).

2.4.3 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

2.4.3.1 *Protezione contro i contatti diretti*

La protezione contro i contatti diretti può ottenersi mediante protezione totale o parziale.

Protezione totale: tramite isolamento completo e irrimovibile delle parti attive del sistema o mediante protezione per mezzo di involucri o barriere.

Protezione parziale: mediante ostacoli fissi in modo da impedire contatti involontari con parti attive o mediante distanziamento di modo che non possano essere a portata di mano parti attive a tensione diversa.

Gli impianti da installare rispetteranno le precedenti indicazioni normative circa la protezione contro i contatti diretti.

2.4.3.2 *Protezione contro i contatti indiretti*

Essa si attua mediante interruzione automatica dell'alimentazione qualora sulle masse sia superato, in caso di guasto, il seguente valore della tensione di contatto limite:

$$U_L = 50V \text{ in c.a. (120V in c.c.).}$$

In ambienti a maggior rischio (attività soggette al controllo dei VVF) come quella in esame, la tensione di contatto limite si riduce a 25V (60V in c.c.)

Negli impianti oggetto della presente relazione saranno correttamente coordinati tipologia di collegamento a terra del sistema, tipo di PE utilizzato e tipo di dispositivi di protezione da installare.

Prescrizioni particolari per sistemi TT (senza cabina propria, categoria I)

La protezione contro i contatti indiretti si ottiene mediante interruzione automatica dell'alimentazione per mezzo di dispositivi di protezione a corrente differenziale purché sia verificata la seguente disequazione:

$$R_T \cdot I_{dn} \leq 50 \text{ V (25V in ambienti a maggior rischio), dove}$$

$R_T [\Omega]$ = resistenza dell'impianto di terra;

$I_{dn} [A]$ = corrente di dispersione nominale dell'interruttore differenziale.

Tutte le linee elettriche facenti parte degli impianti in esame rispetteranno la precedente relazione.

2.4.4 Coordinamento tra apparecchi di protezione

2.4.4.1 *Coordinamento selettivo tra dispositivi di protezione da sovracorrenti*

Il coordinamento selettivo delle protezioni di massima corrente consente di isolare dal sistema la parte di impianto interessata da un guasto facendo intervenire il solo interruttore situato immediatamente a monte del guasto stesso.

Per un corretto coordinamento selettivo, si devono osservare le seguenti regole fondamentali:

- allo scopo di ridurre gli effetti di tipo termico ed elettrodinamico e contenere i tempi di ritardo entro valori ragionevoli, il coordinamento selettivo non deve comprendere più di quattro interruttori in cascata;
- ciascun interruttore deve essere in grado di stabilire, sopportare ed interrompere la massima corrente di cortocircuito nel punto dove è installato;
- per assicurarsi che gli interruttori di livello superiore non intervengano, mettendo fuori servizio anche parti di impianto non guaste, si devono adottare soglie di corrente di intervento (ed eventualmente di tempo di intervento) di valore crescente partendo dagli utilizzatori andando verso la sorgente di alimentazione;
- per assicurare la selettività, l'intervallo dei tempi di intervento deve essere approssimativamente di 0,1-0,2 s. Il tempo massimo di intervento non deve superare 0,5 s.

Per il dettaglio della selettività da realizzare tra dispositivi di protezione da sovracorrenti si rimanda agli schemi unifilari dei quadri elettrici.

2.4.4.2 *Coordinamento selettivo tra dispositivi differenziali*

Per realizzare un corretto coordinamento selettivo tra due dispositivi differenziali in serie, devono osservarsi le seguenti condizioni:

- l'apparecchio a monte deve avere caratteristica di funzionamento ritardata (tipo S);
- il rapporto tra la corrente differenziale nominale del dispositivo a monte e la corrente differenziale nominale del dispositivo a valle deve essere:

$$I_{dn_{monte}} \geq 3 I_{dn_{valle}}$$

Per il dettaglio della selettività da realizzare tra dispositivi differenziali si rimanda agli schemi unifilari dei quadri elettrici.

2.4.5 Sezionamento

Appositi dispositivi consentono il sezionamento dell'impianto elettrico, o di parte di esso, in modo da permettere operazioni di manutenzione, rilevazione guasti, riparazione, ecc.

La posizione di aperto / chiuso dei contatti deve essere visibile direttamente oppure tramite un indicatore meccanicamente vincolato ai contatti stessi.

I dispositivi di chiusura devono essere tali da impedire manovre non intenzionali in seguito a urti, vibrazioni, falsi contatti elettrici, guasti, ecc.

Il conduttore di terra non deve mai essere sezionato o interrotto.

Per il dettaglio sui dispositivi di sezionamento previsti si rimanda agli schemi unifilari dei quadri elettrici.

2.4.6 Comandi e arresti di emergenza

Il comando di emergenza ha il compito di permettere la messa fuori tensione di un circuito in caso di pericolo.

Esso deve essere facilmente raggiungibile ed identificabile e deve interrompere l'alimentazione solamente ai circuiti ordinari e non anche a quelli di sicurezza (ove presenti), intervenendo su tutti i conduttori attivi.

Possono impiegarsi come comandi di emergenza:

- interruttori magnetotermici;
- interruttori magnetotermico-differenziali o differenziali puri;
- interruttori di manovra;
- dispositivi con comando a distanza (la cui apertura deve avvenire per diseccitazione di bobina) agenti sul circuito di alimentazione.

Per il dettaglio sui comandi di emergenza previsti si rimanda agli schemi unifilari dei quadri elettrici.

2.5 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

2.5.1 Impianto di illuminazione ordinaria

In tutti gli spazi interni saranno garantiti i livelli di illuminamento prescritti dalle norme a seconda delle diverse destinazioni d'uso (ulteriori dettagli sono riportati nella documentazione relativa ai calcoli illuminotecnici).

In particolare, ove sono previste postazioni di lavoro saranno installati apparecchi illuminanti

specificatamente indicati.

Nelle zone continuamente occupate sarà mantenuto l'illuminamento prescritto, mentre, nelle zone immediatamente circostanti al compito, si avrà un grado di illuminamento minore ma coerente con le specifiche dettate dalla norma.

Gli ambienti con presenza di videoterminali saranno illuminati da apparecchi con caratteristiche tali da garantire la sicurezza e la salute degli operatori, riducendo in particolare l'affaticamento della vista.

Particolare attenzione si è posta nel limitare l'abbagliamento dovuto a luce riflessa o diretta e a che non si verifichino fenomeni di sfarfallio ed effetti stroboscopici.

In tutti gli ambienti i comandi degli apparecchi illuminanti sono stati concepiti per garantirvi un comodo accesso ed un uso adeguato della risorsa energetica.

2.5.2 Impianto di illuminazione di sicurezza

Negli edifici scolastici, l'impianto di illuminazione di sicurezza deve interessare almeno le aule ed i percorsi necessari per raggiungere le uscite e gli spazi sicuri.

L'illuminazione di sicurezza ha il compito di garantire la sicurezza delle persone nel caso in cui venga a mancare l'illuminazione ordinaria, in modo da poter:

- prevenire il pericolo derivante dalla mancanza di luce ordinaria;
- evitare il panico;
- permettere l'esodo.

L'impianto di illuminazione di sicurezza deve interessare:

- locali ai quali ha accesso il pubblico;
- locali nei quali opera il personale;
- percorsi necessari per raggiungere le uscite di sicurezza e gli spazi sicuri.

L'illuminamento medio in emergenza consigliato ad 1m di altezza dal piano di calpestio deve garantire:

- almeno 5 lux in corrispondenza dei punti critici (porte, scale etc.);
- almeno 2 lux negli altri punti.

Nella fattispecie, l'illuminazione di sicurezza sarà assicurata da un adeguato numero di lampade a led, autoalimentate, di potenza adeguata che intervengono istantaneamente ad ogni mancanza di tensione di rete garantendo un'autonomia di almeno un'ora. Esse saranno per montaggio ad incasso o a parete con grado di protezione IP40 o IP65, coerente con le caratteristiche dell'ambiente di installazione.

Gli apparecchi di emergenza saranno installati in modo opportuno onde poter illuminare correttamente le intere vie di fuga.

Particolare attenzione sarà posta nell'installare apparecchi di emergenza in corrispondenza dei punti critici (scale, cambi di direzione, varchi, uscite ecc.); per gli apparecchi a parete, l'altezza di installazione sarà circa 2,2 m.

2.6 IMPIANTO FORZA MOTRICE

Al fine di garantire una buona parzializzazione e selettività dei circuiti, sono state previste diverse linee di forza motrice, come riportato in dettaglio negli schemi unifilari dei quadri elettrici.

Le prese sono di tipo:

- 2p+T da 10/16A (bivalenti), con alveoli schermati e, ove necessario, con coperchio protettivo IP55;
- schuko universale con alveoli schermati, per spine 10A, 16A e standard tedesco, e, ove necessario, con coperchio protettivo IP55.

In zone soggette a spruzzi d'acqua sarà garantito un grado di protezione IP44, mentre in zone soggette a getti d'acqua, il grado di protezione si eleverà a IP55.

2.6.1 F.M. a servizio dell'impianto termico

Sulle linee di forza motrice a servizio dell'impianto termico non saranno apportate modifiche sostanziali rispetto allo stato di fatto; si provvederà solamente ad installare, nel quadro della centrale termica, adeguati interruttori di protezione a servizio delle due nuove pompe.

3 IMPIANTI SPECIALI

3.1 IMPIANTI SPECIALI DI COMUNICAZIONE

3.1.1 Impianto telefonico

Nel corpo B del plesso scolastico, in cui si andrà ad operare, sarà realizzato un impianto telefonico da riconnettere all'impianto esistente nel corpo A; esso sarà composto da:

- adeguata tubazione dedicata;
- cavo telefonico;
- scatole di derivazione;
- scatole portafrutto;
- prese telefoniche;

Tutto l'impianto avrà tubazioni e cassette separate dagli altri impianti.

3.1.2 Impianto di trasmissione dati

Anche l'impianto di trasmissione dati sarà realizzato, con cablaggio strutturato, a partire dal rack dati esistente ubicato nel Corpo A; mediante distribuzione "a stella" saranno servite tutte le prese terminali.

In particolare esso sarà composto dai seguenti elementi funzionali:

- distributore di rete (hub/switch);
- pannelli di distribuzione;
- cavo in rame a 4 coppie con impedenza caratteristica 100 Ohm (e relative patch cord);
- prese RJ45;

Il cavo dati avrà ogni coppia di conduttori identificata per mezzo di numerazione e colori.

La norma non consente l'installazione nelle stesse condutture di cavi per segnali e cavi per energia a meno che:

- i due gruppi di cavi siano separati da un adatto setto isolante;
- venga garantita una opportuna distanza di installazione coerente con le tensioni di esercizio.

La lunghezza dei cavi, per ogni ramo della stella, dovrà risultare \leq di 100 m.

I cavi per trasmissione dati saranno del tipo UTP cat. 5E o cat. 6.

3.1.3 Impianto di diffusione sonora

Sarà installato un impianto di diffusione sonora per diffondere avvisi ed eventuali messaggi di allarme all'interno del Corpo B. L'impianto sarà costituito da una centrale audio, posta in zona presidiata (reception al piano terra) e da un numero adeguato di diffusori acustici, posti nei corridoi del Corpo B.

Tutto l'impianto avrà tubazioni e cassette separate dagli altri impianti.

3.2 IMPIANTI SPECIALI DI ALLARME

3.2.1 Impianto antintrusione

Sarà installato un sistema di rivelazione ed allarme contro l'intrusione di persone onde proteggere da eventuali furti i beni presenti in sede durante le ore di chiusura della scuola.

L'impianto sarà costituito dai seguenti componenti:

- centrale antintrusione multi zona, completa di combinatore telefonico, ubicata nel Corpo A in zona protetta e posizionata in modo tale da permettere un'agevole manutenzione;

- adeguato numero di rivelatori di presenza a doppia/tripla tecnologia;
- avvisatore ottico – acustico esterno autoalimentato;
- tastiera di inserzione / disinserzione;

Gli allarmi generati dai dispositivi di segnalazione saranno sia segnalati localmente mediante avvisatore ottico-acustico esterno, che trasmessi a distanza mediante combinatore telefonico.

Tutto l'impianto avrà tubazioni e cassette separate dagli altri impianti.

3.2.2 Pulsante a tirante per allarme wc

La presenza di questo dispositivo deriva dai dettami del DM 236 del 14/06/1989: Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche – Art.4: criteri di progettazione per l'accessibilità – Parag. 4.1.6: servizi igienici. Il suddetto DM prescrive che nei servizi igienici per disabili sia garantita la presenza di opportuni corrimani e di un campanello di emergenza (pulsante a tirante) posto in prossimità della tazza e della vasca.

Il pulsante a tirante potrà essere alimentato direttamente alla tensione di rete 230 V se l'apparecchio viene installato ad una altezza superiore a 2,25 m ossia fuori dalla zona 1 (volume al di sopra della eventuale vasca da bagno o dell'eventuale piatto doccia fino all'altezza di 2,25m dal pavimento); può essere comunque raccomandabile alimentarlo tramite circuito SELV. Il tirante non dovrà essere metallico ma costituito da una corda di materiale isolante e posto in vicinanza della tazza WC, mentre il ronzatore / suoneria dovrà essere ubicato in luogo appropriato al fine di consentire l'immediata percezione dell'eventuale richiesta di assistenza.

Tutto l'impianto avrà tubazioni e cassette separate dagli altri impianti.

3.2.3 Campanella scolastica

Nei corridoi di piano del Corpo B, in zona presidiata da personale scolastico, sarà installata una caratteristica campanella scolastica con comando manuale locale, la quale potrà essere utilizzata anche in caso di allarme qualora siano definite e rese note particolari sequenze del trillo della campana stessa.

3 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

3.1 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

- Legge n°186 del 1° marzo 1968: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 22 gennaio 2008 n°37: Regolamento recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 e ss.mm.ii.: Testo Unico sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione.
- Decreto legislativo 19 maggio 2016, n. 86: Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.
- D.P.R. n° 462 del 22/10/2001: Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.

3.2 NORMATIVA TECNICA DI SETTORE

- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 20-40: Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U_0/U);
- 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 corrente alternata e a 1500V in corrente continua;
- CEI 64-12: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;



TECNOLOGIE IMPIANTISTICHE INNOVATIVE, EFFICIENTI, RINNOVABILI - MISURE ELETTRICHE - SICUREZZA SUL LAVORO

- CEI 64-50: Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati;
- UNI EN 12464: Luce e Illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro;