

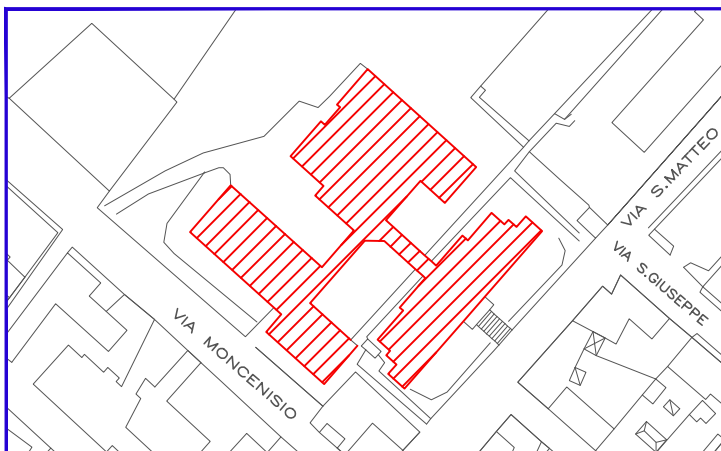


COMUNE DI NICHELINO

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA SUL PATRIMONIO IMMOBILIARE
COMUNALE - EDILIZIA SCOLASTICA II LOTTO

**Scuola Secondaria di Primo Grado "A. Manzoni" - via Moncenisio,24
COD. ED. 09**



Progettisti :

FABRICA.TRE

studio associato architettura e ingegneria

arch. Maurizio Testa

arch. Stefania Zitti

ing. Fabio Oliari

via G. Regaldi, 3 10154 Torino t/f 011.885337 info@fabricatre.it

Il Responsabile del Procedimento :

Ing. Luigi Amendolara

(Responsabile P.O.)

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

scala

-

REV	MODIFICHE	DATA	DATA ultimo aggiornamento	09_PE.IE.RLT_01
0	EMISSIONE	marzo 2017		
1	REVISIONE	aprile 2018		
file	09_PE.IE.RLT_01.doc			

OGGETTO E SCOPO DELLA RELAZIONE

Il seguente studio, consiste nel progettare le opere necessarie per l'adeguamento dell'impianto elettrico in conformità alle vigenti norme CEI e Leggi presso la Scuola Secondaria A. Manzoni nel Comune di Nichelino.

Le zone oggetto di intervento sono:

- Primo piano fuori terra:
spogliatoi, ripostigli, wc e wc adatti per disabili, laboratori,
- Secondo piano fuori terra:
servizi igienici, spogliatoi, ripostigli
- Terzo piano fuori terra:
servizi igienici, spogliatoi, ripostigli

In base al DM n°37 del 2008 l'esecuzione degli impianti elettrici è subordinata al seguente progetto.

Le zone in questione saranno ristrutturate e di conseguenza per queste sarà realizzato un nuovo impianto elettrico in sostituzione dell'esistente.

Gli impianti qui progettati saranno compatibili con gli esistenti la ditta installatrice garantirà la sicurezza e la funzionalità dell'intero impianto.

La relazione contempla tutti gli interventi necessari all'esecuzione dei lavori in conformità alle vigenti Norme CEI e Leggi inerenti all'impianto elettrico.

Per redigere il progetto si sono presi accordi preventivi con il Committente per le destinazioni d'uso dei locali, per la posizione di massima dei vari macchinari e delle postazioni lavoro.

Tutti i materiali che saranno utilizzati per la realizzazione del progetto in questione, dovranno avere il marchio di qualità o analogo a livello internazionale ed avere la marcatura CE.

Sarà a cura della ditta installatrice provvedere prima dell'inizio lavori ad approntare tutti i componenti elettrici idonei per garantire il corretto funzionamento del cantiere.

Sono escluse dal progetto, tutte le opere non elencate e in particolare:

- l'impianto elettrico esistente negli altri ambienti della scuola
- impianto di riscaldamento.

L'impianto elettrico dovrà essere conforme alle attuali Norme CEI ed attuali Leggi ed in particolare alle:

64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua".

20-22 "Cavi non propaganti l'incendio"

23-51 "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare".

11-17 "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo."

UNI EN 12464-1 "Illuminazione di interni con luce artificiale: posti di lavoro"

64-52 "Guida alla esecuzione degli impianti elettrici negli edifici scolastici"

Fra le Normative principali di Legge attualmente vigenti si citano a titolo esemplificativo e non limitativo:

- _ Legge n°186 del 01/03/1968
- _ D.P.R. n°462 del 22/10/2001
- _ DM 37/2008 (in sostituzione della Legge n°46 del 05/03/1990 e relativo Regolamento di attuazione);
- _ Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n°81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 03/08/07 n°123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- _ Prescrizioni INAIL, VV.FF.
- _ DM 26 agosto 1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica"
- _ Legge 11 gennaio 1996, n°23 "Norme per l'edilizia scolastica"
- _ DM 18 dicembre 1975 "Norme tecniche relative all'edilizia scolastica"
- _ DPR 24 luglio 1996 n.503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici"

Gli impianti dovranno essere realizzati alla "regola dell'arte", non solo per quanto riguarda le modalità d'installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche dell'apparecchiature e dei materiali.

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo per la realizzazione dell'impianto stesso, ma altresì per ogni singolo componente dell'impianto.

Alla presente relazione sono allegati i seguenti elaborati:

09_PE.IE.SCM.01 - Adeguamento impianto elettrico: Schema unifilare;

09_PE.IE.PNT.01 – Adeguamento impianto elettrico: luce e forza motrice - Pianta 1° piano fuori terra;

09_PE.IE.PNT.02 - Adeguamento impianto elettrico: luce e forza motrice - Pianta 2° - 3° piano fuori terra.

1) DESTINAZIONE D'USO DEGLI AMBIENTI E CLASSIFICAZIONE

La scuola è classificata come "ambiente a maggiore rischio in caso d'incendio" in accordo con la Norma CEI 64-8, sezione 751 e viene considerata luogo di tipo A per l'elevata densità di affollamento o elevato tempo di sfollamento in caso di incendio.

In base a quanto indicato il grado di protezione dell'impianto elettrico e dei suoi componenti richiesto è IP XXB per gli impianti sottotraccia elevato a IP XXD per gli impianti in esecuzione esterna e IP 55 per quelli posti all'esterno e in presenza di possibili spruzzi e vapori.

2) ALIMENTAZIONE ELETTRICA

Si hanno le seguenti caratteristiche tecniche:

- Il tipo d'impianto viene classificato nel rispetto della Norma CEI 0-2 come: TERBT.
- Modo di collegamento a terra: sistema TT;
- Tensione: 400/230 V, trifase con neutro;
- Frequenza: 50 Hz;
- Caduta di tensione ammissibile a fondo linea: 4 %.

3) QUADRI ELETTRICI

La Scuola ha già in dotazione vari quadri elettrici di piano e di zona e in base agli interventi di adeguamento previsti ora si vanno ad indicare per ogni area quanto previsto.

3.a) QUADRO ELETTRICO Q1 (SPOGLIATOI E BAGNI AULE 1° PIANO FUORI TERRA)

L'attuale quadro elettrico QES nel corridoio risulta pieno e non permette nessuna aggiunta di interruttori di protezione per i nuovi locali oggetto di ampliamento.

Si prevede a fianco del quadro esistente un nuovo quadro elettrico denominato Q1 in materiale isolante da esterno, modulare (indicativamente 18 moduli), grado di protezione minimo IP 40, con portella esterna e dispositivo di chiusura tramite chiave o attrezzo.

Il nuovo quadro dovrà essere composto da varie protezioni di tipo magneto termico e/o differenziale per:

- luci wc e spogliatoi
- luci di emergenza
- boiler servizio igienico
- prese spogliatoio e ripostiglio

Si deve prevedere una nuova linea di alimentazione a valle dell'interruttore sezionatore generale quadro QES in cordina unipolare tipo N07V-K, sezione 2(1x4)+1G4 mm².

Il nuovo quadro dovrà risultare conforme alle vigenti Norme CEI ed in particolare alla norma CEI 23-51 e la ditta costruttrice al termine dei lavori dovrà fornire apposita certificazione e targa.

Il dimensionamento esatto del quadro sarà a cura del costruttore che dovrà verificare le problematiche inerenti alle sovratemperature interne, alla tenuta al corto circuito, al tipo di posa e di tutte le prescrizioni per poter certificare il quadro.

Ogni interruttore dovrà essere dotato di targa indicatrice del circuito che alimenta del tipo indelebile.

I vari interruttori automatici da installare nel quadro dovranno essere conformi alla Norme CEI 23-3; CEI 17-5, mentre gli interruttori di sezionamento dovranno essere del tipo manovra-sezionatore in conformità alla Norma CEI 17-11 art.2,3.

Per l'esatta composizione vedere lo schema unifilare di progetto

3.b) QUADRO ELETTRICO Q2 (SPOGLIATOI E BAGNI PALESTRA)

L'attuale quadro elettrico palestra risulta pieno e non permette nessuna aggiunta di interruttori di protezione per i nuovi spogliatoi e servizi igienici.

Si prevede a fianco del quadro esistente un nuovo quadro elettrico denominato Q2 in materiale isolante da esterno, modulare (indicativamente 36 moduli), grado di protezione minimo IP 40, con portella esterna e dispositivo di chiusura tramite chiave o attrezzo.

Il nuovo quadro dovrà essere composto da varie protezioni di tipo magneto termico e/o differenziale per:

- luci wc e spogliatoi A-B
- luci wc e spogliatoi C-D
- luci di emergenza
- boiler Servizi A-B
- boiler Servizi C-D

Si deve prevedere una nuova linea di alimentazione a valle dell'interruttore sezionatore generale quadro QES

in cordina unipolare tipo N07V-K, sezione 2(1x4)+1G4 mm².

Il nuovo quadro dovrà risultare conforme alle vigenti Norme CEI ed in particolare alla norma CEI 23-51 e la ditta costruttrice al termine dei lavori dovrà fornire apposita certificazione e targa.

Il dimensionamento esatto del quadro sarà a cura del costruttore che dovrà verificare le problematiche inerenti alle sovratemperature interne, alla tenuta al corto circuito, al tipo di posa e di tutte le prescrizioni per poter certificare il quadro.

Ogni interruttore dovrà essere dotato di targa indicatrice del circuito che alimenta del tipo indelebile.

I vari interruttori automatici da installare nel quadro dovranno essere conformi alla Norme CEI 23-3; CEI 17-5, mentre gli interruttori di sezionamento dovranno essere del tipo manovra-sezionatore in conformità alla Norma CEI 17-11 art.2,3.

Per l'esatta composizione vedere lo schema unifilare di progetto.

3.C) QUADRO ELETTRICO Q.LAB. (LABORATORI PRIMO PIANO FUORI TERRA)

Attualmente i laboratori sono alimentati dal quadro elettrico AUDITORIUM ubicato nel corridoio.

Data la nuova disposizione e divisione dei laboratori si prevede quanto segue:

- nel quadro AUDITORIUM sostituire l'attuale interruttore di protezione dei laboratori 2x25A, 30mA, 6kA con nuovo interruttore magnetotermico 4x25A, 6kA
- prevedere all'interno del laboratorio artistico un nuovo quadro elettrico denominato Q.LAB. in materiale isolante da esterno, modulare (indicativamente 36 moduli), grado di protezione minimo IP 40, con portella esterna e dispositivo di chiusura tramite chiave o attrezzo.

Il nuovo quadro dovrà essere composto da varie protezioni di tipo magneto termico e/o differenziale per:

- forza motrice laboratorio artistico
- forza motrice laboratorio multimediale
- luci laboratori
- luci di emergenza
- armadio rack

Il collegamento tra il quadro AUDITORIUM e il nuovo quadro Q.LAB dovrà essere realizzato in cordina unipolare tipo N07V-K sez. 4(1x4)+1G4mm² in singola tubazione pvc dedicata.

Il nuovo quadro dovrà risultare conforme alle vigenti Norme CEI ed in particolare alla norma CEI 23-51 e la ditta costruttrice al termine dei lavori dovrà fornire apposita certificazione e targa.

Il dimensionamento esatto del quadro sarà a cura del costruttore che dovrà verificare le problematiche inerenti alle sovratemperature interne, alla tenuta al corto circuito, al tipo di posa e di tutte le prescrizioni per poter certificare il quadro.

Ogni interruttore dovrà essere dotato di targa indicatrice del circuito che alimenta del tipo indelebile.

I vari interruttori automatici da installare nel quadro dovranno essere conformi alla Norme CEI 23-3; CEI 17-5, mentre gli interruttori di sezionamento dovranno essere del tipo manovra-sezionatore in conformità alla Norma CEI 17-11 art.2,3.

Per l'esatta composizione vedere lo schema unifilare di progetto.

4) ADEGUAMENTO IMPIANTI ELETTRICI

In questa voce sono contemplate tutte le condutture ed i conduttori necessari per il collegamento di tutti gli apparecchi utilizzatori e/o dei componenti elettrici.

L'impianto sarà realizzato partendo dal rispettivo quadro elettrico (descritti al capitolo precedente) in esecuzione esterna e/o incassata.

Prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per i componenti elettrici escluse le condutture

I componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso nel luogo a maggior rischio in caso di incendio.

Le condutture destinate ad altri locali possono tuttavia transitare.

Nel sistema di vie d'uscita non devono essere installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili. I condensatori ausiliari incorporati in apparecchi non sono soggetti a questa prescrizione.

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

Tutti i componenti elettrici devono rispettare le prescrizioni contenute nella Sezione 422 della norma CEI 64-8 sia in funzionamento ordinario dell'impianto sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione. Questo può essere ottenuto mediante un'adeguata costruzione dei componenti dell'impianto o mediante misure di protezione addizionali da prendere durante l'installazione. Inoltre, ai componenti elettrici applicati in vista (a parete o a soffitto) per i quali non esistono le relative norme CEI di prodotto, si applicano i criteri di prova e i limiti di cui alla Sezione 422 della norma CEI 64-8, Commenti, assumendo per la prova al filo incandescente 650 °C anziché 550 °C.

Gli apparecchi d'illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili. Salvo diversamente indicato dal costruttore, per i faretti e i piccoli proiettori tale distanza deve essere almeno:

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

Gli apparecchi d'illuminazione con lampade che, in caso di rottura, possono proiettare materiale incandescente, quali ad esempio le lampade ad alogeni e ad alogenuri, devono essere del tipo con schermo di sicurezza per la lampada e installati secondo le istruzioni del costruttore.

Le lampade e altre parti componenti degli apparecchi d'illuminazione devono essere protette contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche.

Tali mezzi di protezione non devono essere fissati sui portalampe a meno che essi non siano parte integrante dell'apparecchio d'illuminazione.

I dispositivi di limitazione della temperatura devono essere provvisti di ripristino solo manuale.

Gli involucri di apparecchi elettrotermici, quali riscaldatori, resistori, ecc., non devono raggiungere temperature più elevate di quelle relative agli apparecchi d'illuminazione. Questi apparecchi devono essere per costruzione o installazione realizzati in modo da impedire qualsiasi accumulo di materiale che possa influenzare negativamente la dissipazione del calore.

Prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per le condutture

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

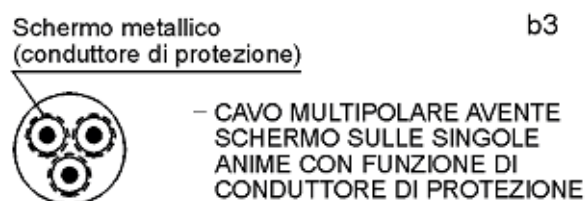
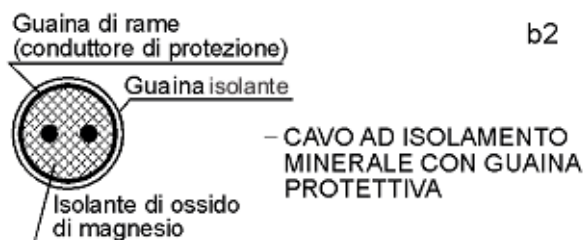
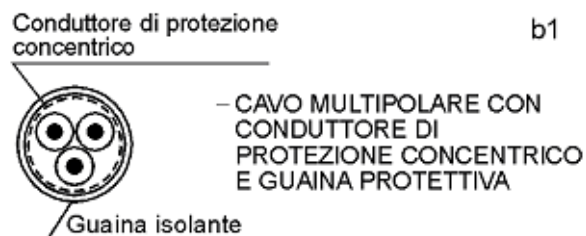
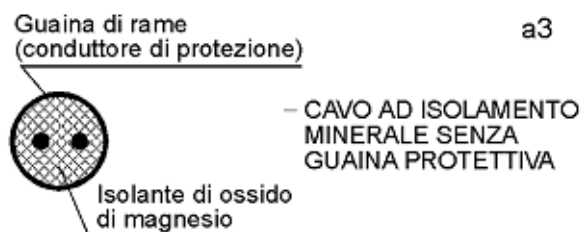
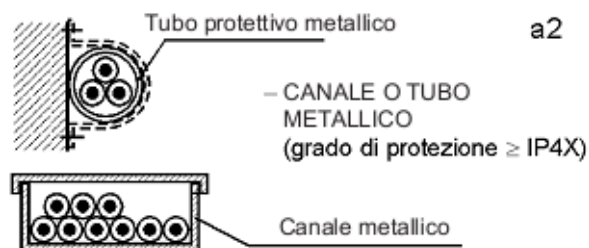
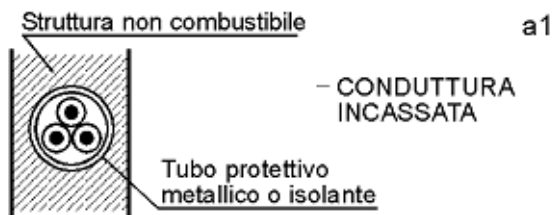
È vietato l'uso dei conduttori PEN (schema TN-C); la prescrizione non è valida per le condutture che transitano soltanto.

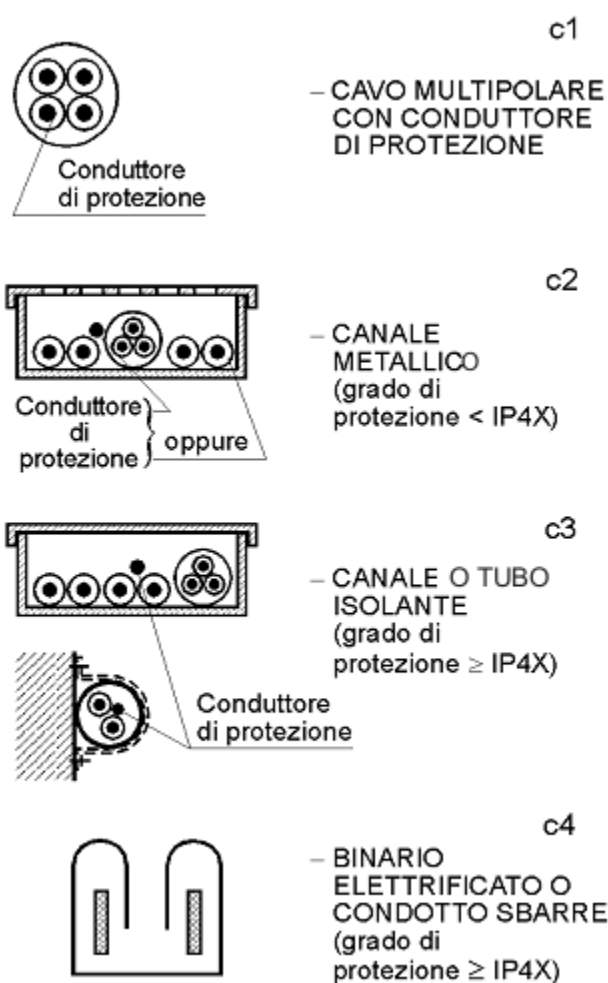
Le condutture elettriche che attraversano le vie d'uscita di sicurezza non devono costituire ostacolo al deflusso delle persone e preferibilmente non essere a portata di mano; comunque, se a portata di mano, devono essere poste entro involucri o dietro barriere che non creino intralci al deflusso e che costituiscano una buona protezione contro i danneggiamenti meccanici prevedibili durante l'evacuazione.

I conduttori dei circuiti in c.a. devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamento delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari.

Tipi di condutture ammessi

Le condutture (comprese quelle che transitano soltanto) devono essere realizzate in uno dei modi indicati qui di seguito:





Protezione delle condutture elettriche

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti devono essere installati all'origine dei circuiti; sia di quelli che attraversano i luoghi in esame, sia quelli che si originano nei luoghi stessi (anche per alimentare apparecchi utilizzatori contenuti nel luogo a maggior rischio in caso di incendio)

Per le condutture di tipo "c", i circuiti devono essere protetti, oltre che con le protezioni generali, in uno dei modi seguenti.

- Nei sistemi TT e TN con dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento non superiore a 300 mA anche ad intervento ritardato; quando i guasti resistivi possano innescare un incendio, per esempio per riscaldamento a soffitto con elementi a pellicola riscaldante, la corrente differenziale nominale deve essere $I_{dn}=30$ mA; quando non sia possibile, per esempio per necessità di continuità di servizio, proteggere i circuiti di distribuzione con dispositivo a corrente differenziale avente corrente differenziale non superiore a 300 mA, anche ad intervento ritardato, si può ricorrere,

in alternativa, all'uso di un dispositivo differenziale con corrente differenziale non superiore a 1 A ad intervento ritardato.

- b) Nei sistemi IT con dispositivo che rileva con continuità le correnti di dispersione verso terra e provoca l'apertura automatica del circuito quando si manifesta un decadimento d'isolamento; tuttavia, quando ciò non sia possibile, per es. per necessità di continuità di servizio, il dispositivo di cui sopra può azionare un allarme ottico ed acustico invece di provocare l'apertura del circuito; adeguate istruzioni devono essere date affinché, in caso di primo guasto, sia effettuata l'apertura manuale il più presto possibile.

Sono escluse dalle prescrizioni a) e b) le condutture:

- facenti parte di circuiti di sicurezza;
- racchiuse in involucri con grado di protezione almeno IP4X, ad eccezione del tratto finale uscente dall'involucro per il necessario collegamento all'apparecchio utilizzatore.

Requisiti delle condutture per evitare la propagazione dell'incendio

Per le condutture di tipo "b" e "c" la propagazione dell'incendio lungo le stesse deve essere evitata in uno dei modi indicati nei punti a), b), c) seguenti:

- a) utilizzando cavi "non propaganti la fiamma" in conformità con la serie di Norme CEI EN 60332-1 (CEI 20-35) quando:
- sono installati individualmente o sono distanziati tra loro non meno di 250 mm nei tratti in cui seguono lo stesso percorso; oppure
 - i cavi sono installati individualmente in tubi protettivi o involucri con grado di protezione almeno IP4X;
- b) utilizzando cavi "non propaganti l'incendio" installati in fascio in conformità con la serie di Norme CEI EN 60332-3 (CEI 20-22 cat. II e/o cat. III); peraltro, qualora essi siano installati in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI EN 60332-3 per le prove, devono essere adottati provvedimenti integrativi analoghi a quelli indicati in c);
- c) adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella Norma CEI 11-17. Inoltre, devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Le barriere tagliafiamma devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate.

Prescrizioni aggiuntive per ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso d'incendio.

Per i cavi delle condutture di tipo "b" e "c" si deve valutare il rischio nei riguardi dei fumi, gas tossici e corrosivi in relazione alla particolarità del tipo di installazione e dell'entità del danno probabile nei confronti delle persone e/o cose al fine di adottare opportuni provvedimenti

A tal fine sono da considerati adatti i cavi senza alogeni LS0H rispondenti alle norme CEI EN 60332-3

Prescrizioni aggiuntive per ambienti con presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito.

- a) Tutti i componenti dell'impianto, ad esclusione delle condutture, per le quali si rimanda agli articoli precedenti, e inoltre gli apparecchi d'illuminazione ed i motori, devono essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X.

Il grado di protezione IP4X non si riferisce alle prese a spina per uso domestico e similare, ad interruttori luce e similari, interruttori automatici magnetotermici fino a 16 A – potere di interruzione $I_{cn} \leq 3000A$.

In conformità alle Norme CEI relative agli apparecchi d'illuminazione, il grado di protezione IP non si applica nei confronti delle lampade.

Per i motori il grado di protezione IP4X è riferito alle custodie delle morsettiere e dei collettori; il grado di protezione per le altre parti attive non scintillanti deve essere non inferiore a IP2X.

- b) I componenti elettrici devono essere ubicati o protetti in modo da non essere soggetti allo stillicidio di eventuali combustibili liquidi.
- c) Quando si prevede che polvere, sufficiente a causare un rischio di incendio, si possa accumulare sugli involucri di componenti dell'impianto, devono essere presi adeguati provvedimenti per impedire che questi involucri raggiungano temperature eccessive. Per l'eventuale pericolo d'esplosione e il pericolo di incendio dello strato di polvere combustibile, vedere le relative Norme CEI del CT 31.
- d) I motori che sono comandati automaticamente o a distanza o che non sono sotto continua sorveglianza, devono essere protetti contro le temperature eccessive mediante un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi con ripristino manuale o mediante un equivalente dispositivo di protezione contro i sovraccarichi. I motori con avviamento stella-triangolo non provvisti di cambio automatico dalla connessione a stella alla connessione a triangolo devono essere protetti contro le temperature eccessive anche nella connessione a stella.
- e) Nei luoghi nei quali possono esserci rischi di incendio dovuti a polvere e/o a fibre, gli apparecchi d'illuminazione devono essere costruiti in modo che, in caso di guasto, sulla loro superficie si presenti solo una temperatura limitata e che polvere e/o fibre non possano accumularvisi in quantità pericolose, vedere la Norma CEI EN 60598-2-24 (CEI 34-88).
- f) Gli apparecchi di accumulo del calore devono essere del tipo che impedisca l'accensione, da parte del nucleo riscaldante, della polvere combustibile e/o delle fibre combustibili.

CONDUTTURE

In questa voce sono contemplate tutte le condutture necessari per il collegamento di tutti gli apparecchi utilizzatori e/o dei componenti elettrici.

Gli impianti saranno realizzati partendo dal rispettivo quadri elettrici di zona e di piano.

La distribuzione incassata e in esterno (in base agli ambienti) potrà avvenire con tubazioni in pvc pesante di tipo flessibile e/o rigido conformi alla Norma CEI 23-80(81/82).

Il dimensionamento delle nuove tubazioni sarà tale da garantire che il diametro interno delle tubazioni sia maggiore di 1.3 volte il diametro esterno dei cavi o dei fasci di cavi da posare; il raggio di curvatura delle tubazioni sarà tale da non diminuire la sezione del 10% e soddisfare il minimo raggio di curvatura dei cavi contenuti.

La posizione ed il percorso delle tubazioni sarà tale da agevolare l'infilaggio e lo sfilaggio dei cavi installati all'interno; i conduttori appartenenti allo stesso circuito saranno sempre infilati nella medesima tubazione.

Le tubazioni in pvc pesante, in esecuzione esterna saranno di colore grigio, rigido, con idonei raccordi per garantire il grado di protezione minimo IP 40 o IP 65 (in base alla tipologia di ambiente), certificato dal costruttore.

Dove si richiedono tubazioni flessibili incassate queste dovranno avere un diametro minimo 20 mm (vietato il 16 mm)

I tubi protettivi installati sotto traccia devono avere percorsi orizzontale, verticale o parallelo agli spigoli delle pareti,

Se occorrerà installare canali in materiale isolante PVC in esterno questi dovranno essere conformi alle norme CEI 23-19 e 23-32 di colore bianco (avorio) e dotati di coperchio.

I canali in pvc dovranno garantire se posati a vista il grado di protezione IP 40 con tutti i vari accessori previsti dal costruttore quali curve, giunzioni, derivazioni e altro.

GRADO DI PROTEZIONE IMPIANTO ELETTRICO

In base alla destinazione d'uso dei vari ambienti si richiedono i seguenti gradi di protezione dell'impianto elettrico con i suoi componenti:

- Locali ad uso ordinario: grado di protezione IP XXB;
- Locali ad uso speciale come: depositi e magazzini, locali tecnici: IP XXD
- Ambienti o zone dove esiste pericolo di spruzzi e vapori di acqua e all'esterno: IP 44 o superiore.

CONDUTTORI E TIPOLOGIA DI POSA

In base alla tipologia di posa si potranno installare cavi con diverso isolamento.

Nelle tubazioni da esterno in pvc ed eventualmente in canali sempre pvc le linee da posare saranno del tipo non propagante l'incendio conformi alla norma CEI 20-22 Il tipo N07V-K.

Le giunzioni dei conduttori saranno effettuate esclusivamente in cassette di derivazione, equipaggiate con morsetti isolati a pressione indiretta.

Al termine dei lavori dove sono stati eseguiti dei fori e tagli di pareti saranno ripristinate le compartimentazioni REI richieste dai Vigili del Fuoco tramite sacchetti e/o schiume omologate.

Per il calcolo delle sezioni dei conduttori si è fatto riferimento alla norma CEI-UNEL.

Sono vietate giunzioni all'interno dei canali portacavi o nei contenitori portafrutti modulari.

Tutti i circuiti saranno protetti a monte da interruttori magnetotermici ed avranno le seguenti sezioni minime (terminali):

- Linee per l'illuminazione e per i comandi: 1.5 mm²;
- Linee per le prese a spina (In massimo 16 A): 2.5 mm².

Per i conduttori dei cavi sarà rispettato il seguente codice di colorazione:

nero, marrone, grigio per la fase;

blu chiaro per il neutro;

giallo-verde per il conduttore di protezione.

Nelle linee il conduttore di protezione sarà di colore giallo-verde, questo dovrà avere la stessa sezione del rispettivo conduttore di fase sino alla sezione di 25 mm², per sezioni maggiori la sezione potrà risultare pari alla metà del conduttore di fase.

Il conduttore di protezione deve essere posto nella medesima conduttura del rispettivo conduttore di fase.

Lo stesso principio descritto per il conduttore di protezione vale per il conduttore neutro che sarà di colore blu chiaro.

I cavi multipolari da posare dovranno avere incorporato il conduttore di neutro e di protezione.

CASSETTE DI DERIVAZIONE

Le cassette di derivazione da installare saranno in esecuzione da esterno o da incasso.

Si utilizzeranno cassette di derivazione da esterno in pvc, del tipo IP 55 con pareti lisce per gli impianti in esecuzione da esterno: a vista e nel controsoffitto, saldamente fissate alle strutture e idonee ad essere

raccordate con i canali in pvc dove presenti.

Le cassette di derivazione devono essere installate per ogni giunzione, i coperchi di queste devono essere saldamente fissati con viti, sono vietati i coperchi installabili a pressione.

Nella zone dove l'impianto sarà posto sotto traccia si utilizzeranno cassette di derivazione in pvc da incasso IP 40, o IP 55 se c'è la possibilità di condensa o di spruzzi d'acqua (ad esempio nei servizi igienici).

Si richiede che i cavi e le giunzioni posti all'interno delle cassette non occupino più del 50% del volume interno della cassetta stessa.

CONNESSIONI

Le giunzioni dei conduttori saranno effettuate esclusivamente in cassette di derivazione, equipaggiate con morsetti isolati a pressione indiretta.

E' vietato realizzare giunzioni all'interno dei corpi illuminanti.

Le varie connessioni saranno eseguite con appositi morsetti, senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare parti conduttrici scoperte e saranno realizzate esclusivamente in apposite cassette di derivazione.

Le connessioni sono vietate nelle tubazioni, nel canale portacavi e nelle scatole portafrutto.

Si utilizzeranno morsetti per giunzioni a serraggio indiretto, con corpo in poli carbonato trasparente, piastrina di contatto in rame stagnato, gli elementi di serraggio in acciaio trattato e zincato, viti in acciaio classe 8.8 zincate e resistenza a temperature elevate sino ad un massimo di 85°C.

CONTENITORI PORTAFRUTTO

Si devono prevedere contenitori portafrutti da incasso IP XXB o da esterno in materiale isolante IP 40, idonei ad essere raccordati con tubazioni o canali in pvc da esterno dove previsti a tre o più posti per contenere i vari componenti previsti: interruttori, pulsanti, prese a spina e altro.

I contenitori da incasso saranno idonei per contenere da a tre a sei apparecchiature in base alle esigenze di progetto.

Dove previsto i contenitori modulari portafrutti saranno posti in esecuzione esterna idoneamente fissati alle strutture, con il grado di protezione IP 40 o IP 55 con guaina cedevole trasparente nel caso pericoli di spruzzi di acqua.

APPARECCHI DI COMANDO E PRESE A SPINA MODULARI

Sia gli apparecchi di comando sia le prese a spina del tipo modulare saranno posti in appositi contenitori da incasso o da esterno con il grado di protezione minimo IP 40 o IP 55 a seconda dei luoghi di installazione.

Gli apparecchi di comando quali interruttori, pulsanti e deviatori dovranno essere utilizzati per il comando dei corpi illuminanti, salvo diversa indicazione saranno posti ad un'altezza dal piano pavimento di 1,10 m (filo alto).

I pulsanti luce dove previsti saranno di tipo luminoso.

Le prese a spina da installare dovranno essere conformi alle rispettive norme di prodotto:

- prese del tipo lineare bipasso tipo P17/11 con alveoli schermati in ottemperanza alla CEI 23-50;
- prese con terra laterale e centrale tipo P40 ed alveoli schermati in ottemperanza alla norma CEI 23-50

Salvo diversa indicazione le prese a spina saranno poste a 30 cm dal piano pavimento, ad esclusione di quelle previste nel blocco spogliatoi/palestra.

I vari apparecchi (interruttori, pulsanti) e le prese a spina saranno installate con idonei telai e placche in pvc colore bianco (da confermare in fase esecutiva).

ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE

Si prevede a progetto di fornire l'illuminamento artificiale generale in modo da garantire per ogni ambiente il rispetto della norma UNI EN 12464-1.

Da considerare che il vecchio impianto e i suoi componenti in ogni ambiente sarà da smantellare.

AMBIENTE	ILLUMINAMENTO MEDIO (lux)	TONALITA' K	RESA CROMATICA Ra	LIMITE ABBAGLIAMENTO UGRL
SERVIZIO IGIENICO	150	<3300 a 5300	80	22
SPOGLIATOIO	200	<3300 a 5300	80	25
LABORATORIO	500 (generale)	<3300 a 5300	80	19

Blocco servizi igienici e spogliatoi aule al primo piano fuori terra

Nel ripostiglio e nello spogliatoio l'impianto elettrico sarà da realizzare in esecuzione esterna installando a soffitto lampade fluorescenti tipo circolina da 40 W, IP 55.

Il comando di queste luci per ogni ambiente sarà realizzato tramite interruttore nei pressi della porta di ingresso al locale.

Si devono anche prevedere degli aspiratori di tipo temporizzato da collegare insieme al comando luce.

Nelle zone servizi igienici l'impianto sarà realizzato in estremo, in ciascun ambiente si deve prevedere di installare a soffitto lampade fluorescenti tipo circolina da 40 W, IP 55.

Il comando di queste luci per ogni ambiente sarà realizzato con rivelatore presenza persone da posizionare a circa 250 cm dal piano pavimento.

Solo per il servizio igienico per disabili il comando luce sarà da prevedere con interruttore.

Si devono anche prevedere per gli ambienti privi di aerazione naturale degli aspiratori di tipo temporizzato da collegare insieme al comando luce.

Blocco servizi igienici palestra primo piano fuori terra

Si prevede un nuovo impianto illuminazione artificiale in tutti gli ambienti in esecuzione esterna con nuove plafoniere fluorescenti tipo circolina da 40 W, IP 55 .

Il comando di queste luci sarà realizzato con rivelatore presenza persone da posizionare a circa 250 cm dal piano pavimento.

Solo per i servizi igienici per disabili il comando luce è previsto con interruttore.

Si devono anche prevedere nei servizi igienici un sistema di aspirazione forzata di tipo temporizzato da collegare insieme al comando luce.

Blocco servizi igienici maschi e femmine ala esterna primo piano fuori terra

Si prevede un nuovo impianto illuminazione artificiale in tutti gli ambienti in esecuzione esterna con nuove plafoniere fluorescenti tipo circolina da 40 W, IP 55 .

Il comando di queste luci sarà realizzato con rivelatore presenza persone da posizionare a circa 250 cm dal piano pavimento.

Si devono anche prevedere nei ripostigli un sistema di aspirazione forzata di tipo temporizzato da collegare insieme al comando luce.

Si dovrà mantenere la linea di alimentazione che arriva dal quadro di zona in quanto idonea.

Laboratori primo piano fuori terra

Per questi ambienti si prevede un nuovo impianto in esecuzione da esterno con nuovi corpi illuminanti a LED, potenza 2x24W, con ottica DARK-LIGHT adatta per lavorazioni a videoterminale.

Il comando di queste luci sarà realizzato tramite interruttori posti in contenitore da esterno nei pressi delle porte di ingresso ai locali.

Blocco servizi igienici maschi e femmine ala esterna secondo e terzo piano fuori terra

Si prevede un nuovo impianto illuminazione artificiale in tutti gli ambienti in esecuzione esterna con nuove plafoniere fluorescenti tipo circolina da 40 W, IP 55 .

Il comando di queste luci sarà realizzato con rivelatore presenza persone da posizionare a circa 250 cm dal piano pavimento.

Si devono anche prevedere nei ripostigli un sistema di aspirazione forzata di tipo temporizzato da collegare insieme al comando luce.

Si dovrà mantenere la linea di alimentazione che arriva dal quadro di zona in quanto idonea per ogni piano.

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Sarà realizzato negli ambienti oggetto di intervento l'impianto illuminazione di sicurezza in modo da garantire l'illuminazione idonea in caso di mancanza tensione (rete) o di guasto.

I corpi illuminanti da utilizzare saranno del tipo auto alimentato con lampade a Led.

Per realizzare quest'impianto si utilizzeranno lampade d'emergenza autonome in versione Non Permanente (SE), con ricarica completa in 12 ore, doppio isolamento, grado di protezione minimo IP 44, autonomia di 2 ore, resa luminosa minima di 220 lumen.

Per la posizione dei corpi illuminanti fare riferimento agli schemi planimetrici allegati al progetto.

L'alimentazione elettrica di ogni luce di emergenza dovrà essere realizzata dal rispettivo quadro elettrico di zona con linea in cordina N07V-K sezione 2(1x1,5) mm² utilizzando condutture nuove e/o esistenti.

IMPIANTO FORZA MOTRICE

È prevista l'installazione di varie prese a spina di tipo domestico in contenitori modulari da incasso e/o da esterno.

La posizione delle prese a spina prevista a parete è di 30 cm e 110 cm dal piano pavimento, la collocazione definitiva sarà concordata con il Committente in fase esecutiva in base agli arredi finali.

Blocco servizi igienici e spogliatoi aule al primo piano fuori terra

Nel servizio igienico per disabili si deve prevedere l'alimentazione di un nuovo boiler elettrico con interruttore bipolare in contenitore da incasso nelle vicinanze.

Nello spogliatoio e nel ripostiglio si deve prevedere l'installazione di una presa a spina di servizio in contenitore da esterno tipo universale P40 nei pressi della porta di ingresso.

Blocco servizi igienici palestra primo piano fuori terra

In ogni servizio igienico si deve prevedere l'alimentazione di un nuovo boiler elettrico con interruttore bipolare in contenitore da incasso nelle vicinanze.

Blocco servizi igienici maschi e femmine ala esterna primo piano fuori terra

In questi ambienti non si prevedono prese a spina.

Laboratori primo piano fuori terra

Nei due laboratori si deve prevedere l'installazione di varie prese a spina in contenitore da esterno tipo universale P40 per le postazioni lavoro (la posizione sarà da definire in fase esecutiva in base agli arredi).

Si deve prevedere inoltre l'installazione di una presa a spina di servizio in contenitore da esterno tipo universale P40 nei pressi della porta di ingresso di ogni laboratorio.

Blocco servizi igienici maschi e femmine ala esterna secondo e terzo piano fuori terra

In questi ambienti non si prevedono prese a spina.

CHIAMATA ALLARME WC DISABILI

Nei servizi igienici idonei per disabili sarà installato in prossimità del water un pulsante a tirante posto a circa 2,5 m dal piano pavimento, al suo azionamento sarà attivata una suoneria da posizionare verso lo spogliatoio, il tutto funzionante alla tensione di 12 V (utilizzare trasformatore di sicurezza) ed un pulsante disattivazione sistema all'interno bagno e batteria tampone.

IMPIANTO DATI E FONIA

Nei due laboratori si prevedono gruppi di prese trasmissione dati e fonia tipo RJ45 in contenitore da esterno IP40 (la posizione sarà da definire in fase esecutiva in base agli arredi).

Le prese saranno attestate ad un armadio Rack che sarà ubicato nel laboratorio Artistico e che sarà predisposto per almeno 20 unità modulari.

Si prevede inoltre il collegamento dell'armadio Rack con l'impianto generale trasmissione dati e fonia della scuola.

Si richiede di utilizzare per collegare le prese di segnale cavi UTP in categoria 6.

IMPIANTO DI TERRA

La scuola è dotata di impianto disperdente di messa a terra.

In fase esecutiva si dovrà provvedere a controllare lo stato di fatto dell'esistente misurando il valore di terra e verificando che sia rispettata la condizione enunciata al punto per i contatti indiretti in caso contrario si dovrà provvedere a potenziare l'esistente posando ulteriori dispersori.

Tutte le masse elettriche dovranno essere connesse al conduttore di protezione.

Importante è realizzare nei servizi igienici con presenza di docce l'equipotenzialità delle masse estranee (tubazioni acqua, riscaldamento e altro) con conduttori sezione minima 4mm²

5) VERIFICHE E MANUTENZIONE

Per una corretta manutenzione degli impianti, il Committente è tenuto nel corso dell'attività ad eseguire le verifiche periodiche, qui di seguito riportate in modo da mantenere sempre in efficienza l'impianto.

- Controllare l'efficienza degli interruttori differenziali con apposito pulsante di prova, ogni mese.

- Ad intervalli di due anni la misura dell'impianto di terra, la verifica del serraggio bulloni e dei morsetti di connessione, la prova di continuità dei conduttori di protezione.
- Illuminazione di sicurezza: sostituzione delle batterie incorporate secondo le prescrizioni del costruttore e prove periodiche (ogni sei mesi) della funzionalità.
- Sostituzione dei tubi fluorescenti ogni 6000/6500 ore di funzionamento.
- Per tutti gli altri componenti si deve effettuare una verifica programmata ogni due anni, ad esempio pulizia interna quadri elettrici, esame a vista e altro.
- Misura della resistenza d'isolamento dei circuiti di fase verso terra ad intervalli di ogni due anni.
- Verifica biennale del corretto serraggio dei morsetti di ogni interruttore in ciascun quadro elettrico (da effettuare in assenza di tensione).

L'operatore della manutenzione dovrà provvedere ad attuare tutti i provvedimenti per garantire la sicurezza delle varie operazioni; il personale idoneo alla manutenzione deve essere una persona esperta "PES", oppure una persona avvertita con idonea esperienza e supportata da procedure di lavoro prestabilite, ma non eseguire lavori complessi

Si prevede che i vari interventi sopra descritti siano realizzati in sicurezza e fuori tensione

Per tutte queste verifiche si consiglia la tenuta di registro e stabilire periodicamente l'intervento del tecnico qualificato, dotato dove serve dell'apposita strumentazione di verifica.

Nel caso di ampliamenti o modifiche al progetto redatto, il Committente dovrà fare redigere ad un progettista qualificato le varianti, in modo da adempiere al DM 37/2008.

6) FINE LAVORI

Si ricorda alla ditta esecutrice di tenere in considerazione che se nelle descrizioni precedenti sono stati omessi dei particolari o nel corso dei lavori si trovano degli imprevisti loro stessi sono tenuti a garantire la sicurezza dell'impianto installando tutti i componenti necessari a rendere sicuro l'impianto.

L'impianto elettrico così progettato sarà conforme alle Norme CEI se al termine dei lavori l'impresa installatrice effettuerà le verifiche iniziali (art. 610.1 CEI 64-8), così si potrà affermare che l'impianto suddetto ottempera la Legge 1 marzo 1968, n°186.

Inoltre al termine dei lavori l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare al Committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati con tutti gli allegati connessi in due copie adempiendo al DM 37/2008.

Torino, li 19/04/2018