

COMUNE DI RIVAROLO CANAVESE

PROGETTO ESECUTIVO

**ISTITUTO COMPRENSIVO G.GOZZANO
SCUOLA SECONDARIA DI 1^GRADO
ADEGUAMENTO FABBRICATI ESISTENTI ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO**

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO

Il Progettista

(Ing. Francesco Vita)
n.418 albo ordine ingg. AG
A/B/C
Via delle badie n.238 59100
Prato

Tav. A.02a

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA OPERE ELETTRICHE

PREMESSA

La presente relazione accompagna il progetto relativo all'adeguamento normativo dell'impianto elettrico della scuola secondaria di 1° grado dell'istituto comprensivo G. Gozzano nel territorio di Rivarolo Canavese.-

PRINCIPALI INTERVENTI ELETTRICI

Gli interventi programmati riguardano l'edificio denominato corpo mensa e il blocco edificio adiacente e comunicante con la palestra denominato corpo palestra.-

La programmazione degli interventi viene assegnata dal Committente che ha consegnato il progetto preliminare ed il progetto validato dal comando VV.F. i cui contenuti diventano pertanto l'obiettivo del presente progetto di adeguamento.-

A)IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA

1)Piano interrato corpo mensa relativo ai nuovi ambienti da realizzare

Costruzione nuovo quadro elettrico

Esecuzione di modifica al quadro esistente per collocazione di nuovo interruttore di comando e protezione delle nuove linee da eseguire; Smontaggio plafoniere riutilizzabili

Rimozione e smaltimento detriti e rifiuti

Montaggio di canalina portacavi in PVC 150*60 mm

Costruzione quadri di gestione per ciascun ambiente

Passaggio di cavi elettrici tipo FG7OR secondo lo schema elettrico allegato

Esecuzione di tronco di nuova linea per collegamento tra nuovo quadro di ambiente e scatole di distribuzione per punti luce e prese e tra quadro di ambiente e linea dorsali;

Passaggio dei nuovi cavi all'interno della canalina

Esecuzione dei collegamenti

Sostituzione dei cavi di ciascun ambiente per rigenerazione a norma dei punti luce e delle prese

Rimontaggio plafoniere

Cablaggio dei cavi e collegamenti nei nuovi quadri

Collegamento dei nodi equipotenziali all'interno dei quadri con la rete esterna.- Lampade autonome per illuminazione di emergenza

2)Piano terra corpo palestra

Costruzione nuovo quadro elettrico generale

Costruzione nuovo quadro di zona piano terra

Costruzione nuovo quadro di zona palestra

Costruzione nuova linea di alimentazione direttamente dal gruppo di misura;

Smontaggio plafoniere riutilizzabili

Rimozione e smaltimento detriti e rifiuti

Montaggio a parete di canalina portacavi in PVC 150*60 mm

Costruzione quadri di gestione per ciascun ambiente

Passaggio di cavi elettrici tipo FG7OR secondo lo schema elettrico allegato

Esecuzione di tronco di nuova linea per collegamento tra nuovo quadro di ambiente e scatole di distribuzione per punti luce e prese e tra quadro di ambiente e linea dorsali;

Passaggio dei nuovi cavi all'interno della canalina

Esecuzione dei collegamenti

Sostituzione dei cavi di ciascun ambiente per rigenerazione a norma dei punti luce e delle prese

Rimontaggio plafoniere

Cablaggio dei cavi e collegamenti nei nuovi quadri

Distacco delle apparecchiature dal precedente impianto e riattacco sul nuovo

Collegamento dei nodi equipotenziali all'interno dei quadri con la rete esterna.-

Lampade autonome per illuminazione di emergenza

2)Piano primo e secondo

Costruzione nuovo quadro di zona piano primo

Costruzione montanti di alimentazione dal quadro generale a piano terra

Smontaggio plafoniere riutilizzabili

Rimozione e smaltimento detriti e rifiuti delle apparecchiature non riutilizzabili

Montaggio a parete di canalina portacavi in PVC 150*60 mm

Costruzione quadri di gestione per ciascun ambiente

Passaggio di cavi elettrici tipo FG7OR secondo lo schema elettrico allegato

Esecuzione di tronco di nuova linea per collegamento tra nuovo quadro di ambiente e scatole di distribuzione per punti luce e prese e tra quadro di ambiente e linea dorsali;

Passaggio dei nuovi cavi all'interno della canalina

Esecuzione dei collegamenti

Sostituzione dei cavi di ciascun ambiente per rigenerazione a norma dei punti luce e delle prese

Rimontaggio plafoniere

Cablaggio dei cavi e collegamenti nei nuovi quadri

Distacco delle apparecchiature dal precedente impianto e riattacco sul nuovo

Collegamento dei nodi equipotenziali all'interno dei quadri con la rete esterna.-

Lampade autonome per illuminazione di emergenza

B)IMPIANTI SPECIALI

Corpo mensa, corpo palestra piani terra, primo e secondo.

Si prevede l'installazione di una centralina antincendio per ciascun corpo di fabbrica trattato.-
Vengono previste le seguenti installazioni:

-Rivelatori di fumo;

-Pulsanti di allarme

-Targhe acustico-luminose;

-Campana di segnalazione antincendio interna

-Sirena esterna con lampeggiatore

-Combinatore telefonico per segnalazione allarme a distanza a struttura specializzata

-Magnetiti di trattenimento in posizione aperta delle porte antincendio

-Impianto sonoro di allarme costituito da proiettori di suono ed impianto di amplificazione con microfoni a filo e radio

ZONIZZAZIONE

L'allegato IE.01 riporta la suddivisione dell'edificio in zone servite e protette dal relativo quadro elettrico. Le protezioni ed i servizi vengono delocalizzati per zona, in particolare ciascun ambiente verrà dotato di centralino di gestione per luci, prese ed impianti ad hoc.

In questo modo verrà ottenuta la massima flessibilità nell'uso e nella gestione della scuola vista come un laboratorio in continua evoluzione.-

Come citato precedentemente il quadro elettrico generale alimenterà i quadri elettrici di ogni singola attività, che a sua volta alimenteranno le utenze e/o quadri di zona posizionati secondo le seguente tabella:

| QUADRO (Sigla) | UBICAZIONE | UTENZA ALIMENTATA |
|-----------------------|--|--------------------------|
| AVANQUADRO | Quadro generale presso l'ingresso della scuola | Q.E.G PIANO RIALZATO |
| | | |
| Q.E.GENERALE | Corpo palestra | QZ piano terra |
| | | QZ piano palestra |
| | | QZ-piano primo |
| | | QZ-piano secondo |
| | | QZ-sottocentrale termica |
| | | QZ-ascensore |
| | | |
| Q.Z. di piano | Interno alla zona | Aule |
| | Quadro tipo | Laboratori |
| | | Servizi igienici |
| | | Connettivo |
| | | Emergenza |
| | | |
| | | |
| Q.Z. palestra | Interno alla zona | Sala attività |
| | Quadro tipo | Spogliatoi |
| | | Servizi igienici |
| | | Connettivo |
| | | Emergenza |
| | | |
| Q.Z. piano interrato | Interno alla zona corpo mensa | Qd ambienti |
| | | Depositi |
| | | Connettivo |
| | | Emergenza |
| | | |

Si riportano in allegato gli elaborati planimetrici relativi alle varie linee ed apparecchiature e lo schema della rete elettrica con l'indicazione della quadristica e della gerarchia.-

INDICAZIONI ESECUTIVE GENERALI

La distribuzione si svilupperà mediante la posa in opera di una canalina portacavi in PVC o acciaio verniciato a scelta della D.L., che costituirà il CONDUIT di contenimento delle varie linee, per la dorsale principale con sviluppo essenzialmente lungo i corridoi e con tubazione rigida serie pesante in vista per tratti limitati.

Nei disegni allegati viene riportato il piano di posa della canalina.

I cavi da utilizzare sono del tipo FG7OM1 flessibili adatti per trasporto e alimentazione di comandi e segnali nell'industria e nell'edilizia. Adatti in ambienti con rischio d'incendio e con elevata presenza di persone quali: scuole, metropolitane, uffici, alberghi, ecc. Adatti per posa fissa sia all'interno che all'esterno possono essere installati in aria libera, su passerelle, in tubazioni o canalette. Possono essere direttamente interrati.

Sarà realizzata una illuminazione di sicurezza capace di intervenire automaticamente entro il tempo di mezzo secondo in mancanza della tensione di rete e di disinserirsi al suo ritorno sempre automaticamente.

L'illuminazione di sicurezza eviterà il panico in caso di emergenza ed evidenzierà le uscite ed i camminamenti per guidare insegnanti, studenti e/o genitori verso un luogo sicuro o la pubblica via.

Per questo motivo verrà garantita per la durata di un'ora un illuminamento medio misurato su un piano orizzontale ad altezza di un metro dal pavimento, pari a 5 Lux lungo le uscite ed i percorsi di fuga e pari a 2 Lux negli altri settori.

L'illuminazione di sicurezza è costituita da plafoniere autonome di emergenza conformi alle Norme C.E.I. 3422 realizzati in materiale plastico autoestinguente, dotati di accumulatori ermetici ricaricabili al Nichel come indicato negli elaborati grafici.

La distribuzione f.m. prevede delle prese di corrente 2 x 10 A + T e 2 x 16 A + T prevalentemente nelle stesse posizioni di quelle esistenti per evitare rotture. Le prese saranno tutte con gli alveoli protetti con grado di sicurezza 2.1. In corrispondenza delle prese elettriche di corrente ove si prevede un utilizzo con potenza di un certo rilievo, in ogni caso superiore a 1000 W, si installeranno degli interruttori locali di protezione di tipo bipolare magnetotermici da 10 A affiancati alla presa (esempio alimentazione boilers, fotocopiatrici, etc..).

Nei bagni predisposti per persone portatori di handicap, secondo le disposizioni di legge vigenti, sarà previsto un pulsante di chiamata a tirante in corrispondenza della tazza con riscontro esterno al locale servizi igienici, lungo il corridoio, di una segnalazione acustico-luminosa.

Quest'ultima se azionata dovrà permanere sempre in allarme per avvisare bidelli e personale preposto della richiesta di aiuto e potrà essere tacitata solo con azionamento di un pulsante di azzeramento posto internamente al locale servizi igienici o nelle immediate vicinanze.

I poli centrali delle prese di corrente, le carcasse metalliche dei corpi illuminanti e macchine operatrici, delle apparecchiature elettriche nonché le altre masse estranee faranno capo all'impianto di terra.

Tutte le masse sopra dette dovranno convergere ad un collettore di terra in rame in prossimità del quadro generale e da qui collegarsi con una corda da 35 mmq minimo con guaina giallo verde di protezione alla rete dei dispersori.-

DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER IMPIANTO LUCE - TIPO DI ILLUMINAZIONE

Il tipo di illuminazione è quello riportato negli elaborati grafici di progetto. In ogni caso, i circuiti relativi ad ogni accensione o gruppo di accensioni simultanee, non dovranno avere un fattore di potenza a regime inferiore a 0,9 ottenibile mediante rifasamento e dovranno essere presi opportuni provvedimenti per evitare l'effetto stroboscopico.

UBICAZIONE E DISPOSIZIONI DELLE SORGENTI

Nel posizionare i corpi illuminanti si terrà conto dell'altezza, nonché alla schermatura delle sorgenti luminose per eliminare qualsiasi pericolo di abbagliamento diretto e indiretto. Gli apparecchi di illuminazione saranno ubicati a soffitto, libere e/o incassate in controsoffitti, e/o a parete (in alcuni servizi igienici) con disposizione simmetrica e distanziati in modo da soddisfare il coefficiente di disuniformità. Sugli elaborati sono riportate le posizioni dei corpi illuminanti nella relativa scala ed interdistanze sia longitudinale che trasversale.

REATTORI PER LAMPADIE FLUORESCENTI

I reattori saranno montati direttamente su ogni singolo corpo illuminante. Il montaggio meccanico garantirà un sicuro funzionamento nel tempo esente da vibrazioni. Le caratteristiche elettriche e meccaniche saranno in accordo con le norme CEI e UNELEC. Dovrà esser esente da PCB. I reattori saranno adatti alle potenze delle lampade come indicato sui disegni.

COMANDO DI EMERGENZA

Direttamente derivati dalla bobina di apertura dell'interruttore elettrico generale di attività situato nel quadro generale del piano terra, sarà installato un pulsante per il comando di sgancio di emergenza.

Questi, costituito da pulsante a fungo di colore rosso su mostrina di contrasto gialla, racchiuso in apposita cassetta in lamiera con coperchio a cerniera dotata di vetro frangibile in caso d'uso, serratura con chiave e martelletto rompivetro.

Sarà installato in posizione facilmente raggiungibile e manovrabile e sarà evidenziato da appositi cartelli indicatori. L'azionamento dei pulsanti sarà tale da consentire la messa fuori tensione dell'intera attività.

QUADRI DI COMANDO E DISTRIBUZIONE

QUADRI ELETTRICI DI COMANDO E DISTRIBUZIONE IN CARPENTERIA METALLICA

I quadri saranno costituiti da una cassa in lamiera di acciaio pressopiegata di spessore non inferiore a 10/10.

Le cerniere dello sportello (o sportelli) frontale saranno interne al quadro.

Qualora il quadro sia previsto per l'installazione su pavimento, sarà provvisto di uno zoccolo di altezza non inferiore a 10 cm.

Il tutto sarà verniciato con vernice epossidica previo trattamento antiruggine.

Tutta la bulloneria dovrà essere zincata e cadmiata. Le apparecchiature elettriche saranno montate dietro agli sportelli frontali, sui quali compariranno i comandi, le segnalazioni, le manopole degli interruttori e gli strumenti.

I quadri di comando saranno muniti di profilati per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche.

Detti profilati verranno rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Le apparecchiature installate saranno protette da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature stesse onde avere la possibilità di individuare le funzioni svolte.

I quadri saranno costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati a parete con sportelli trasparenti per la visualizzazione delle apparecchiature.

Il grado di protezione minimo sarà IP44 e comunque adeguato all'ambiente.

Gli sportelli saranno comunque muniti di chiave o sagoma (identica per tutti gli sportelli) o serratura tipo Jale a scelta della D.L.

Il numero di celle o scomparti e relativi sportelli sarà tale da garantire una razionale suddivisione e manutenzione dei circuiti.

I quadri saranno completi di tutto il cablaggio, sostegni, conduttori, morsettiere etc..

QUADRI IN MATERIALE ISOLANTE

I quadri avranno attitudine a non innescare l'incendio, in caso di riscaldamento eccessivo secondo la tabella delle norme CEI 64-8; e comunque i quadri non incassati avranno una resistenza alla prova del filo incandescente e non inferiore a 650° C.

I quadri saranno composti da cassette isolanti con piastra porta apparecchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina. Saranno disponibili con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione e comunque almeno IP44 in questo caso il portello avrà apertura a 180 gradi. Le altre caratteristiche saranno equivalenti a quelle sopra descritte per i quadri in lamiera.

APPARECCHIATURE ELETTRICHE PARTICOLARI - TELERUTTORI E TELESALVAMOTORI

Gli eventuali teleruttori avranno contatti di portata minima 10 A, bobina per funzionamento in corrente alternata, contatto di ritenuta, e saranno muniti dei contatti ausiliari necessari per il funzionamento indicato. In ogni caso è prevista una coppia di contatti ausiliari necessari per eventuali asservimenti.

Sono previsti, a meno che diversamente indicato, per montaggio su quadro. I telesalvamotori avranno le caratteristiche identiche ai teleruttori, con i relè termici.

SELETTORI

I selettori sono del tipo a levetta in materiale plastico, per comando permanente oppure per comando ad impulso. Sono del tipo con isolamento per tensione di esercizio almeno fino a 380 V.

contatti saranno in argento.

SPIE LUMINOSE

Sono del tipo modulare per montaggio su guida DIN di materiale plastico con possibilità di sostituzione della lampadina.

La lampadina è del tipo telefonico. La potenza delle lampade sarà tale da non creare un eccessivo surriscaldamento della coppeta colorata.

TRASFORMATORI PER SERVIZI AUSILIARI

Sono di tipo modulare per guida DIN, a basse perdite, alimentazione primaria 220 V oppure 380 V, secondaria 12 V oppure 24 V, della potenza indicata o comunque sufficiente ad alimentare le utenze e previste con un margine non inferiore al 20 %.

Non saranno ammessi autotrasformatori. La presa centrale del secondario (ove prevista) dovrà essere collegata a terra.

INTERRUTTORI A LEVETTA PER MONTAGGIO SU QUADRO

Gli interruttori a levetta per montaggio su quadro sono del tipo modulare (modulo 17,5 mm) e sono provvisti di un sistema di fissaggio a scatto su guide profilate da 35 mm.

DICITURE E TARGHETTE

Ogni apparecchiatura elettrica sarà munita di una targhetta di identificazione. La targhetta sarà di materiale plastico con diciture in bianco pantografata su fondo nero fissata con sigillanti adeguati.

CAVI E CONDUTTORI

I cavi da utilizzare, esclusivamente in rame, saranno adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750 VI simbolo di designazione 07 per quelli unipolari e 0,6 - 1 KV per quelli multipolari sigla NI VV-K..

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando saranno adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05.

Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, saranno adatti alla tensione nominale maggiore.

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione saranno contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo- verde.

Per quanto riguarda i conduttori di fase, saranno contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto da altre colorazioni.

Tutti i cavi da utilizzare siano essi unipolari che multipolari saranno del tipo non propagante l'incendio in conformità alle norme CEI 20-22 ed ogni ulteriore normativa in quanto pertinente in campo antincendio.-

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non dovrà essere inferiore a quella indicata dalle Norme CEI 64-8.

TUBI PROTETTIVI - CASSETTE DI DERIVAZIONE

I conduttori saranno sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Nell'impianto previsto per la realizzazione in vista, i tubi protettivi saranno in materiale termoplastico serie pesante rigido autoestinguente. Il diametro interno dei tubi sarà pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Il diametro del tubo sarà sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi.

Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 20 mm. Il tracciato dei tubi protettivi avrà un andamento rettilineo orizzontale o verticale. Le curve saranno effettuate con raccordi o con 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 da linea principale o secondaria ed in ogni locale servito, la tubazione sarà interrotta con cassette di derivazione.

Le giunzioni dei conduttori saranno eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette saranno costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei.

Risulterà agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette offrirà buone garanzie di fissaggio e sarà apribile solo con attrezzo.

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni, ecc.); opportune barriere separeranno cavi a tensioni nominali differenti.

I cavi andranno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-22. Sono previsti per canali metallici i necessari collegamenti di terra ed equipotenzialità secondo quanto previsto dalle norme. Nei passaggi di parete sono previste opportune barriere tagliafiama che non degradino i livelli di segregazione assicurati dalle pareti.-

QUADRO ISTITUZIONALE

Le modalità di esecuzione saranno effettuate in stretta osservanza alle sotto elencate norme e prescrizioni: -

Norme CEI vigenti;

- Norme ENPI;
- Norme UNDEL;
- DPR 27 aprile 1955, n. 547; - Norme ENEL.

L'impianto è suddiviso nei seguenti complessi:

- Quadro Generale;
- Quadro di Utenza;
- Colonnine Montanti;
- Reti Secondarie;
- Reti Derivate;
- Apparecchiature di comando;
- Apparecchiature di protezione;
- Impianto prese luce;
- Impianto prese FM; - Impianto di illuminazione; - Impianto di terra.

Tutti i materiali e le apparecchiature occorrenti per la realizzazione dell'impianto elettrico dovranno essere provvisti di marchio di qualità.

IMPIANTO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE GRANDEZZE ELETTRICHE E CADUTA DI TENSIONE

L'alimentazione elettrica avverrà pertanto in bassa tensione con un sistema trifase con neutro accessibile a 380 V - 50 Hz.

Il punto di consegna ENEL sarà ubicato nel vano apposito collocato in adiacenza al cancello principale di ingresso.-

La differenza tra la tensione a vuoto e la tensione che si riscontrerà in qualsiasi punto dell'impianto, quando saranno inseriti tutti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente e quando la tensione di rete all'inizio dell'impianto rimane costante, non dovrà superare il 4 % della tensione a vuoto per tutti gli impianti sia luce che di forza motrice e similari.

Indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle anzidette massime cadute di tensione, la massima densità di corrente ammessa non dovrà superare l'80 % di quella riscontrabile dalle tabelle UNEL in vigore, mentre per i montanti principali di alimentazione, la massima densità di corrente ammessa non dovrà superare il 90 % di quella riscontrabile dalle tabelle UNEL.

Quadristica e gerarchia

Per l'impianto del corpo palestra si prevede il prelievo direttamente da quadro di alimentazione forza motrice attualmente installato presso l'ingresso all'edificio scolastico.

Per quanto riguarda il corpo mensa, si prevede il prelievo dell'alimentazione direttamente dal quadro di zona presente nel piano interrato oggetto di ridistribuzione degli ambienti.-

Quadro generale

Dal quadro generale verranno alimentati i quadri di zona distribuiti in ragione di n.1 ogni piano.-

Dai quadri di zona saranno alimentati i centralini di comando delle aule normali, i servizi generali (corridoi e bagni).-

Tutti i quadri verranno collegati tra di loro con cavi a doppio isolamento tipo FG7.

Il passaggio avverrà con conduits costituiti da canaline in plastica o in metallo in funzione delle caratteristiche ed esigenze dell'area attraversata.-

Reti Secondarie

Le reti secondarie sono realizzate con conduttori in rame del tipo FG7OM1 e partono dal quadro generale e/o di piano e/o di utenza.-

I conduttori hanno sezioni minime non sono inferiori a mmq 1.5 per le derivazioni luce, mmq 2.5 per le derivazioni FM e mmq 1.5 per le segnalazioni.

Le linee saranno provviste di conduttore di terra pertanto tutte le prese sia luce che FM saranno provviste di polo di terra, così pure i corpi illuminanti.

Le apparecchiature di comando e utilizzazione, nonché le cassette, saranno del tipo omologato a norma.- Le tubazioni e le cassette di derivazione di tutti gli impianti saranno distinte tra di loro.

Reti Derivate

Le reti derivate sono realizzate con conduttori in rame del tipo FG7OM1 e partono dal quadro generale e/o di piano e/o di utenza e utilizzano canalina in PVC dotata di coperchio.-

I conduttori hanno sezioni minime non sono inferiori a mmq 1.5 per le derivazioni luce, mmq 2.5 per le derivazioni FM e mmq 1.5 per le segnalazioni.

Le linee saranno provviste di conduttore di terra, pertanto tutte le prese sia luce che FM saranno provviste di polo di terra, così pure i corpi illuminanti.-

Le apparecchiature di comando e utilizzazione, nonché le cassette, saranno del tipo omologato a norma.- Le tubazioni e le cassette di derivazione di tutti gli impianti saranno distinte tra di loro.

Apparecchiature di Comando

Le apparecchiature di comando e di utilizzazione quali gli interruttori, le prese, i pulsanti, ecc. saranno del tipo omologato a norma.-

La posizione dei comandi nei vari ambienti sarà stabilita in base al verso di apertura degli infissi ed alle necessità di accensione, nel rispetto, anche, delle norme sul superamento delle barriere architettoniche.

Le prese verranno collocate ad una altezza minima di cm 25 dal pavimento, in punti idonei per il loro utilizzo.

Apparecchiature di Protezione

La posizione dei comandi nei vari ambienti sarà stabilita in base al verso di apertura degli infissi ed alle necessità di accensione, nel rispetto, anche, delle norme sul superamento delle barriere architettoniche.

Impianto prese Luce

La consistenza degli impianti risulta dai disegni allegati.

Impianto prese FM

La consistenza degli impianti risulta dai disegni allegati.

Impianto di Illuminazione

Nei grafici di impianto elettrico vengono indicate la consistenza e la posizione dei vari apparecchi illuminanti.

L'illuminazione sarà realizzata del tipo a fluorescenza con reattori di tipo ad accensione con starter completi di rifasamento ed adatti ad alimentare tubi fluorescenti di varia potenza.-.

Impianto di messa a terra

Si prevede il rilievo, la restituzione grafica, il collaudo e la relativa certificazione, dell'impianto elettrico di messa a terra esistente, che verrà integrato a vantaggio di una migliore stabilità.-

IMPIANTI SPECIALI ED AUSILIARI**GENERALITÀ**

Gli impianti ausiliari, da installare a completamento degli impianti di illuminazione e distribuzione F.M., sono nel seguito descritti; caratteristica comune per tutti questi impianti è che saranno sempre separati dagli impianti di energia, con tubazioni/canalizzazioni distinte e cassette di derivazione esclusive, ovvero comuni agli impianti di energia, ma dotate di setto separatore. Ciò al fine di evitare che linee a tensione diversa, e non tutte isolate per la tensione più elevata presente, risultino posate nella medesima conduttura, oltre che per evitare possibili interferenze e fenomeni di disturbo.

Ove non sia possibile e/o conveniente realizzare la separazione fisica delle linee di energia da quelle di pertinenza degli impianti ausiliari e speciali, le linee di energia saranno realizzate con cavi di classe II, tipo FG7(O)R, in modo da consentire la posa promiscua di linee a tensione diversa nella stessa tubazione/canalizzazione.

Le centrali di alimentazione e controllo degli impianti ausiliari preleveranno l'energia elettrica dal quadro generale, tramite partenze opportunamente predisposte.-

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'integrazione dell'impianto di illuminazione di sicurezza, dovrà essere realizzata mediante l'installazione di un complesso autonomo; con conduttori tipo N07V-K non propaganti fiamma, e/o FG7, di sezione adeguata (non inferiore a mmq 1,5), derivanti dal circuito principale e posati entro canaline e/o tubazioni di P.V.C. autoestinguente, appositamente predisposte. L'impianto dovrà avere un grado di protezione IP65 – IP40, con una autonomia di emergenza minima di 120', tubo fluorescente da 8Wm con il ciclo di ricarica completa non superiore alle 24 ore, alimentazione 230V, batteria ermetica ricaricabile, accessori, etichette di segnalazione, guscio IP65, staffe ecc.

I corpi illuminanti di sicurezza dovranno essere disposti negli ambiti integrativi in modo tale da garantire un livello minimo di illuminamento a livello del pavimento non inferiore a lux 5.-

IMPIANTO TELEFONICO

L'impianto telefonico, dovrà essere realizzato utilizzando tubazioni dedicate posate sottotraccia e/o con linee idonee in canalina, con scatole di derivazione separate (anche attraverso appositi setti separatori) da quelle per la distribuzione di energia (linee a 230/400V).

IMPIANTO AUTOMATICO DI RILEVAZIONE INCENDI - IMPIANTO ALLARME INCENDIO

Gli impianti automatici di rilevazione incendi sono una misura di prevenzione incendi prescritta dai vigili del fuoco per il rilascio del nulla osta all'attività.

L'impianto automatico di rilevazione incendi è realizzato secondo i criteri indicati nella norma UNI EN 9795.

La struttura da sorvegliare è suddivisa in settori in modo da localizzare facilmente l'eventuale focolaio d'incendio. Ciascun settore si sviluppa su di un solo piano ed ha una superficie a pavimento non superiore a 1600 m2.

I rilevatori e gli altri componenti sono stati scelti, in funzione delle condizioni ambientali e della natura dei materiali che formano il carico d'incendio, in conformità alla norma UNI EN 54. L'impianto automatico di rilevazione incendi di tipo ad indirizzamento, sarà realizzato con un numero rivelatori ottici di fumo indicati nelle allegate planimetrie. L'alimentazione dell'impianto automatico di rilevazione incendi sarà garantita, oltre che da rete normale, anche da batterie tampone con autonomia minima 30 minuti.

IMPIANTO DI ALLARME – SEGNALE MANUALE DI INCENDIO

Tale impianto costituirà il sistema di allarme in grado di avvertire gli alunni ed il personale presenti in caso di pericolo espressamente previsto dall'art. 8.0 del DM 26/08/92; l'impianto sarà costituito da una serie di pulsanti di segnalazione opportunamente dislocati ai vari piani dell'edificio e dal segnalazioni otticoacustiche, di caratteristiche tali

da essere individuabili da qualunque punto dello edificio. La centrale di allarme sarà installata in posizione presidiata e consentirà di individuare esattamente il punto da cui è provenuto il segnale; l'alimentazione della centrale sarà garantita, oltre che da rete normale, anche da batterie tampone con autonomia minima 30 minuti.-

CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

CONDUTTURE ELETTRICHE

Le condutture vengono dimensionate in modo da rispettare le due condizioni seguenti:

| | | |
|---|--------------------|----------------------|
| - | $I_B \leq I_Z$ | CEI 64-8, ART. 433.2 |
| - | $\Delta U\% < 4\%$ | CEI 64-8, ART. 525 |

In cui:

I_b = corrente di impiego del circuito;

I_z = portata della conduttura nelle condizioni di posa previste;

$\Delta U\%$ = caduta di tensione percentuale corrispondente alla corrente di impiego I_B .

Il valore del 4% è riferito a tutta la conduttura elettrica, dal punto di consegna e misura da parte dell'ente distributore al punto dell'impianto più distante dalla stessa. Per quanto riguarda l'impianto interno, le linee di distribuzione terminale saranno realizzate in cavo N07V-K O FROR 450/750V posato entro tubazioni in PVC serie pesante, esecuzione a vista, ovvero in canalizzazione in PVC a vista per quanto riguarda le dorsali di distribuzione.

Le colonne montanti di alimentazione dei quadri di piano dal quadro generale saranno invece realizzate in cavo N1VV-K O FG7OR 0,6/1KV, sempre posato entro tubazioni in pvc serie pesante, esecuzione incassata e/o a vista.

Le tubazioni impiegate per i percorsi interrati saranno in pvc, serie pesante secondo norma CEI 23-46.

Il diametro di ciascuna tubazione sarà non inferiore a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi contenuti nel tubo stesso, CEI 64-8/5, art.522.8.1.1, per garantire il requisito della sfilabilità dell'impianto. Parimenti, i canali saranno di dimensioni tali da garantire uno riempimento della stessa non superiore al 50%.

Le linee relative agli impianti speciali e ausiliari saranno sempre posate in tubazioni e canalizzazioni in PVC serie pesante, esecuzione a vista, distinte da quelle degli impianti di energia, salvo il caso in cui queste risultino di classe ii; le cassette di derivazione pertinenti a questi impianti saranno esclusive e dedicate, ovvero comuni a quelle degli impianti di energia, ma dotate di opportuni setti separatori, secondo quanto specificato al par. 4.8.1.

CORRENTE DI IMPIEGO I_B

Il valore della corrente di impiego I_b per ciascun circuito viene determinato analiticamente, essendo nota la potenza impegnata dagli impianti utilizzatori; i valori della potenza impegnata dai vari circuiti sono dedotti da quelli dalla potenza installata (dati di targa delle apparecchiature), pesati con opportuni fattori di utilizzo e contemporaneità. La corrente di impiego di ciascun circuito è riportato negli schemi elettrici dei quadri di distribuzione.

PORTATA I_Z DELLE CONDUTTURE

La portata delle condutture è stata determinata in base alla vigente tabella CEIUNEL 35024/1, edizione agosto 1997, in relazione alla tipologia del cavo stesso e alla modalità di posa.

La portata così determinata è stata quindi ridotta, con un fattore che considera la riduzione di scambio termico con l'ambiente dovuto alla posa dei cavi stessi in fascio.

Non sono state invece applicate riduzioni connesse con la temperatura ambiente, in quanto la stessa non supererà ragionevolmente i 30 °C ipotizzati dalla tabella richiamata.

Negli schemi elettrici dei quadri sono riportati i valori della portata i_z per ciascuna conduttura nelle effettive condizioni di posa. È inoltre indicato il numero di circuiti o di cavi caricati costituenti la conduttura, parametro fondamentale per la determinazione del fattore di riduzione della portata.

QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE

Per la distribuzione dell'energia elettrica e l'alimentazione di tutte le utenze saranno installati i quadri descritti negli schemi allegati.

Dagli schemi elettrici dei vari quadri si evincono:

- le caratteristiche delle linee in partenza;
- le caratteristiche dei dispositivi di protezione, sezionamento e comando;
- le principali caratteristiche dimensionali e costruttive del quadro, in relazione alla normativa applicabile.

La norma CEI 23-51 trova applicazione per tutti i quadri di distribuzione dell'edificio, in quanto:

- la corrente di cortocircuito presunta in corrispondenza del punto di installazione dei vari quadri risulta inferiore

a 10kA, in relazione alla corrente di cortocircuito presunta in corrispondenza dell'origine degli impianti e all'impedenza della linea interposta;

- la corrente nominale non supera 125A;
- la tensione nominale non supera 440V;
- la temperatura ambiente è normalmente pari a 25°C (occasionalmente può raggiungere 35°C).

Gli schemi elettrici dei quadri sono riportati in allegato.

COMANDO DI EMERGENZA

Nell'ambito della scuola, in posizione facilmente raggiungibile, saranno dislocati dei pulsanti NC in custodia in PVC di colore rosso, classe II, grado di protezione IP55, sotto vetro frangibile, destinati ad azionare la bobina di sgancio con cui è equipaggiato l'interruttore generale di impianto, installato entro il quadro di arrivo.

Tale sistema costituirà il comando di emergenza, atto a mettere fuori tensione tutti gli impianti elettrici del complesso scolastico in caso di pericolo, ad esempio in caso di incendio, richiesto dal DM 26/08/62, art. 7.0.

I pulsanti saranno pertanto ubicati in posizioni facilmente individuabili ed accessibili dal personale scolastico, in particolare in corrispondenza degli ingressi e delle postazioni permanentemente presidiate.

In particolare, un comando sarà ubicato in corrispondenza della centralina antincendio e del pulsante di segnalazione manuale incendio (solo in postazione presidiata e non accessibile agli alunni).

MISURE DI PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Generalità

La protezione delle linee contro le sovracorrenti verrà realizzata tramite interruttori di tipo automatico magnetotermico, in modo che lo stesso dispositivo assicuri sia la protezione contro sovraccarico che contro cortocircuito (norma CEI 64-8/4, sez. 433).

Quando un unico dispositivo è utilizzato sia per la protezione contro sovraccarico che contro cortocircuito, non è necessario effettuare la verifica della lunghezza massima protetta (o della corrente di cortocircuito minima, che si ha in fondo alla linea), come previsto dalla norma CEI 64-8/4, sez. 433, 434 e 435. Le condizioni da rispettare sono:

| | |
|----|----------------------------|
| A) | $I_b < I_n < I_z$ |
| B) | $I_f \leq 1,45 \times I_z$ |

C) potere di interruzione non inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione, I_n cui:

- I_B = corrente di impiego del circuito;
- I_Z = portata della conduttura;
- I_N = corrente nominale o corrente termica di regolazione del dispositivo di protezione; - I_F = corrente di intervento del dispositivo entro il tempo convenzionale stabilito.-

-

PROTEZIONE CONTRO SOVRACCARICO

In relazione alle portate I_z , ed alle condizioni a) e b), si determinano i valori di corrente nominale (o di regolazione termica) degli interruttori posti a protezione delle singole linee, come si evince dagli schemi dei quadri elettrici.

PROTEZIONE CONTRO CORTOCIRCUITO

Il potere di interruzione dei dispositivi di protezione non dovrà inoltre essere inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta in corrispondenza del punto di installazione del quadro considerato, ed è stato determinato in relazione alla corrente di cortocircuito presunta all'origine degli impianti, par. 3.4.1, considerata l'impedenza della linea di alimentazione dei quadri stessi.

Negli schemi dei quadri sono indicati i valori del potere di interruzione di targa

del dispositivo; talora tale valore risulta inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta in corrispondenza del quadro stesso, in quanto, applicando il criterio della filiazione (protezione di backup), occorre fare riferimento al potere di interruzione "rinforzato" assunto dagli stessi dispositivi e riportato nelle tabelle del costruttore. Occorre precisare che tale criterio è applicabile qualora si impieghino dispositivi di protezione contro sovracorrenti della medesima casa costruttrice, secondo quanto in merito indicato dalla stessa in catalogo.

La scelta delle protezioni è stata effettuata considerando anche gli opportuni criteri di selettività su cortocircuito.

MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

GENERALITÀ

La protezione contro i contatti indiretti verrà realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8, art. 413.1, e utilizzando componenti di classe II, norma CEI 64-8, art. 413.2.

PROTEZIONE TRAMITE DOPPIO ISOLAMENTO

I componenti, per i quali la protezione nei confronti dei contatti indiretti è realizzata tramite doppio isolamento, saranno:

- le condutture costituite da cavo N07V-K posato entro tubazioni in PVC, ovvero da cavi FROR 450/750 V, N1VV-K e FG7OR 0,6/1 KV, CEI 64-8/4, art. 413.2.1.1;
- gli apparecchi autonomi per l'illuminazione di sicurezza;
- gli involucri degli apparecchi di comando installati a vista;
- gli involucri dei quadri elettrici di distribuzione in materiale plastico.

PROTEZIONE PER INTERRUZIONE AUTOMATICA DELL'ALIMENTAZIONE

Le linee di alimentazione dei circuiti terminali, in partenza dai quadri elettrici di distribuzione, verranno tutte protette con interruttori differenziali istantaneo, con corrente nominale pari a 30 mA. Parimenti, le utenze specifiche alimentate

direttamente da quadro generale saranno anch'esse protette con dispositivo differenziale istantaneo con corrente nominale pari a 30, 300 o 500 mA, a seconda del circuito protetto, onde evitare interventi intempestivi (ad es. Allo spunto dei motori degli ascensori o di altri dispositivi o azionamenti motorizzati).

L'interruttore generale di impianto, installato entro il quadro di arrivo QA, sarà equipaggiato con uno sganciatore differenziale ritardato (tipo S), al fine di garantire la necessaria selettività all'impianto.

In base al più elevato valore di corrente differenziale di intervento presente, considerando che il sistema di distribuzione è di tipo TT, si stabilisce il massimo valore di resistenza che l'impianto di terra esistente dovrà assumere, nel rispetto della condizione:

$$R_t \leq 50/I_{dn} = 50/1 = 50 \text{ Ohm (CEI 64-8/4, art. 413.1.4.2).}$$

Tale valore costituisce pertanto condizione di progetto per l'impianto di terra.

MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Per la protezione contro i contatti diretti sarà previsto, per tutti i componenti elettrici, almeno un grado di protezione IPXXB, come meglio descritto al par. 4.

Poiché tutti i componenti avranno, in realtà, un grado di protezione almeno IP20, la condizione di protezione contro i contatti diretti risulta rispettata.

La protezione delle linee di alimentazione dei circuiti terminali con interruttore differenziale avente $I_{dn} = 30 \text{ mA}$, par. 6.3, costituisce, inoltre, una protezione addizionale attiva nei confronti dei contatti diretti, CEI 64-8/4, art. 412.5.1.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ILLUMINAZIONE ORDINARIA

L'impianto di illuminazione, in relazione alle finalità cui è destinato, deve fornire un livello di illuminamento non inferiore a quello previsto dalla normativa vigente, per quanto riguarda l'edilizia scolastica, dal dm 18/12/75; tale disposizione legislativa va comunque integrata con quanto prescritto dalla vigente norma UNI 10380, ciò ha portato ad una definizione precisa delle caratteristiche illuminotecniche che dovranno possedere gli impianti a seconda dei locali e del tipo di attività svolta, evidenziate nel "Capitolato speciale di appalto – Parte tecnica" e di seguito riassunte:

| AMBIENTE | ILLUMINAMENTO | TONALITÀ | RA' | G |
|--------------------------------------|---------------|-----------|------|---|
| | MEDIO (LX) | DI COLORE | | |
| Aule scolastiche | 300 | W, I | 1B | B |
| Uffici | 300 | W,I | 1B | B |
| Biblioteche e locali di studio | 300 | W,I | 1B | B |
| Aule magne e sale riunioni | 300 | W,I | 1B | A |
| Palestre | 300 | W,I | 1B | B |
| Laboratori | 350 | W, I | 1B | B |
| Locali di servizio, corridoi e scale | 150 | W, I | 2, 3 | D |

Gli apparecchi, in relazione al modo di protezione contro i contatti indiretti, saranno tutti di classe I; il grado di protezione indicato nelle legende alle tavole, è stato definito in funzione dell'ambiente di impiego.

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'impianto di illuminazione di sicurezza è volto a realizzare l'illuminazione antipanico e delle vie di esodo. Si ricorda che l'illuminazione antipanico vuole evitare l'insorgere del panico fra i lavoratori e gli utenti a causa della situazione di buio improvvisa che si determina in mancanza dell'illuminazione ordinaria, mentre l'illuminazione delle vie di esodo è finalizzata a evidenziare quei percorsi, definiti dal datore di lavoro ai sensi del Dlgs. 81/2008 s.m.i. Da utilizzare in caso di emergenza (es. Incendio) per raggiungere i luoghi sicuri. Le vie di esodo devono essere facilmente identificabili e segnalate, senza ostacoli al deflusso delle persone. L'illuminazione di sicurezza evidenzierà infine le uscite di sicurezza, cioè quelle porte o varchi equivalenti destinate ad essere utilizzate in caso di emergenza; le uscite di sicurezza conducono alle vie di esodo e sono contrassegnate da un cartello di esodo. Non è invece stata richiesta, nell'ambito della presente documentazione, l'illuminazione di sicurezza per attività ad alto rischio, né l'illuminazione di riserva.

Si ricorda che per attività ad alto rischio si intendono quei processi pericolosi che devono essere portati a termine con le corrette modalità, mentre l'illuminazione di riserva ha il solo scopo di permettere la continuazione di una attività al venire meno dell'illuminazione ordinaria, senza alcun riferimento alla sicurezza delle persone.

Prescinde dal presente progetto la segnaletica di sicurezza, che deve essere apposta dal datore di lavoro (committente) secondo quanto previsto dalla vigente normativa.

Per il dimensionamento dell'impianto di illuminazione di sicurezza, si è tenuto conto dei seguenti fattori: - caratteristiche dei locali e delle attività svolte;

- dislocazione delle attività, dei macchinari e dei materiali, sia in lavorazione, sia in deposito;
- tipologia e percorso delle vie di esodo;
- ubicazione delle uscite di sicurezza,

Applicando le prescrizioni fornite in merito dalla norma UNI EN 1838 e dal DM 16/06/92, art. 7.1. L'impianto viene quindi dimensionato in modo da garantire:

- un illuminamento medio in esercizio di circa 0,5 lx2;
- un rapporto fra illuminamento massimo e minimo sull'asse delle vie di esodo non superiore a 40;
- un illuminamento di 5 lx in corrispondenza di uscite di sicurezza, cambi di direzione e/o di livello dei percorsi di esodo, incroci di corridoi, quadri elettrici, attrezzature antincendio, punti di segnalazione di emergenza. Gli apparecchi di illuminazione di sicurezza saranno quindi dislocati in modo opportuno, tenuto conto delle prescrizioni normative e della situazione specifica; sarà inoltre dislocato un apparecchio in corrispondenza di ciascuna uscita di sicurezza.

Gli apparecchi saranno di tipo autonomo, sia permanente (SA) che non permanente (SE), con gruppo batteria-inverter posto all'interno delle plafoniere per l'illuminazione ordinaria e in grado di garantire una autonomia di 60 minuti minimo; l'impianto così concepito può quindi essere classificato con disponibilità continua per le SA, ad interruzione

breve per le SE (CEI 64-8/3, sez. 352). Gli apparecchi, in relazione al modo di protezione contro i contatti indiretti, saranno tutti di classe II; il grado di protezione IP, indicato nelle legende alle tavole, è stato definito in funzione dell'ambiente di impiego.