

PROVINCIA REGIONALE DI PALERMO

LICEO SCIENTIFICO " N. PALMERI "
Piazza Sansone n°12 – Termini Imerese

Lavori di adeguamento alle normative vigenti in tema di
impianti elettrici, protezione scariche atmosferiche,
abbattimento barriere architettoniche e prevenzione incendi

CITTA' DI TERMINI IMERESE

Si attesta la conformità agli strumenti
urbanistici, al regolamento edilizio e di
igiene del Comune, ai sensi dell'art. 9
della L. R. 19/72.

Termini Imerese, li

25 OTT, 2010



IL DIRIGENTE
2° SETT/TERRITORIO E AMBIENTE
(Arch. Rosario Nicchitta)

ELABORATO

RELAZIONE TECNICA

A.04

ADEGUAMENTO IMPIANTI ELETTRICI

DATA :

AGGIORNAMENTO :

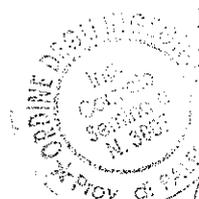
SCALA:

PROGETTAZIONE

Ing. Sergio DI ROSALIA



Ing. Carmelo SEMINARA



PREMESSA

La parte di progetto, cui si riferisce la presente relazione, riguarda l'adeguamento dell'impianto elettrico dell'intero edificio scolastico alle vigenti normative.

A tal fine, dai sopralluoghi effettuati e dalle relative verifiche, si è constatato che le condutture (diametro-numero conduttori, sezioni cavi, colori), i quadri (Dimensioni, tipologia degli interruttori e relativa portata rispetto ai cavi da proteggere), apparecchi di comando e di utilizzazione (prese, interruttori etc.), non risultano conformi alle prescrizioni delle Norme CEI in relazione alla loro tipologia ed alle prescrizioni per le destinazioni di uso dei singoli locali inoltre la maggior parte di apparecchiature sono ormai obsolete.

Pertanto in considerazione di quanto sopra si rende necessario un intervento radicale di rifacimento ex novo dell'intero impianto elettrico come appresso specificato.

1. DESCRIZIONE SINTETICA DEL MANUFATTO

L'edificio è costituito complessivamente da quattro elevazioni e precisamente:

1) Piano Seminterrato composto dai seguenti locali:

Alloggio custode, vano centrale termica, vano centrale idrica, deposito e locale quadri elettrici;

Corpo a se stante isolato per vano gruppo elettrogeno.

2) Piano Terra composto dai seguenti locali:

Portineria ;

Uffici segreteria e n. 2 archivi per totali n.5 vani;

Centro servizi

Ufficio vice preside e preside n.2 vani;

Biblioteca;

Aula Docenti;

Aula video;

Aula n.28;

Ingresso ed 1 ripostiglio;

Auditorium;
N. 3 locali WC.

3) Piano Primo costituito dai seguenti locali:

N. 13 aule;
N. 2 laboratori fisica e chimica e scienze naturali
N.2 ripostigli
Aula disegno
N. 2 WC

4) Piano Secondo costituito dai seguenti locali:

N.14 aule;
N.2 aule informatica
N. 1 ripostiglio
N. 2 WC

2. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI E PRESCRIZIONI NORMATIVE

La destinazione di uso del manufatto risulta ad aule scolastiche, laboratori, uffici, auditorium, alloggio custode, locale centrale termica, locale gruppo elettrogeno.

Pertanto nel suo complesso ricade secondo classificazione data dalle norme CEI 64-8/7 Art.751 in luogo a maggior rischio in caso di incendio per elevato sovraffollamento tipo A, di cui Allegato A.

A tale classificazione fanno eccezione:

1) I laboratori che rientrano nella medesima categoria, di luogo a maggior rischio di incendio, di cui alle norme CEI 64-8/7 art. 751 All. C per la possibilità della presenza di sostanze infiammabili;

2) Il locale centrali termiche a gasolio, luogo a maggior rischio di incendio tipo C, di cui alle norme CEI 64-8/7 art.751 Allegato C.

3) Il locale gruppo elettrogeno a gasolio, luogo a maggior rischio di incendio tipo C, di cui alle norme CEI 64-8/7 art.751 Allegato C.

Pertanto il progetto prevede la realizzazione degli impianti in osservanza delle normative e prescrizioni appresso elencati.

3. DESCRIZIONE SCHEMATICA DELL'IMPIANTO

L'impianto elettrico sarà costituito dalle seguenti parti:

- punto di consegna ENEL (vano contatore);
- dorsale principale;
- quadro generale; quadri di piano, quadri dei locali per usi particolari
- linee principali (montanti) alimentanti i singoli quadri;
- linee di distribuzione;
- punti di prelievo energia (prese di corrente);
- impianti di illuminazione interna, esterna, di emergenza;
- impianto di messa a terra;
- linea diretta alimentazione pompe impianto idrico antincendio;
- generatore autonomo (gruppo elettrogeno a gasolio) per alimentazione di sicurezza impianto idrico antincendio, ascensore;
- impianto ascensore.

Per i dettagli vedasi l'allegato 1 schema blocchi.

4. ANALISI DEI CARICHI

Per ciascun impianto utilizzatore, il dimensionamento dei circuiti è stato concepito con riferimento ai carichi reali imputabili ai singoli apparecchi utilizzatori qualora note le potenze effettive di tutti quelli destinati a funzionare simultaneamente,

mentre ci si è riferiti a carichi convenzionali (come definito dalle norme CEI) ogni qualvolta non erano note le potenze effettive degli apparecchi utilizzatori.

I carichi monofase sono stati distribuiti uniformemente tra le tre fasi.

La potenza dell'impianto di illuminazione è stata valutata tenendo conto delle dimensioni dei locali e del livello di illuminamento richiesto.

Per una oculata valutazione dei carichi convenzionali presi a base per i dimensionamenti, si sono assunti i seguenti valori di potenza:

- illuminazione : potenza pari a quella delle lampade
- prese da 2P + T10/16A.....= 2000 W
- prese UNEL 2P + T 10/16A.....= 2000 W

I fattori di utilizzazione presi a base dei calcoli sono:

- illuminazione = 1
- prese = 0.33

I fattori di contemporaneità sono stati applicati a livello di singola linea, tenendo conto delle utenze alimentate, e a livello di quadro.

Il dimensionamento delle condutture è stato effettuato in modo che sia assicurato il corretto funzionamento di ogni singola presa installata sino alla concorrenza della potenza di circa 3 kW per ciascuna presa.

Inoltre il dimensionamento delle linee di alimentazione dei quadri nel caso di presenza di limitati squilibri è stato effettuato facendo riferimento alla corrente nella fase più carica.

Tutte le utenze si sono ipotizzate rifasate a $\cos\phi = 0.9$.

Pertanto non è stato previsto alcun sistema centralizzato di rifasamento.

I risultati delle analisi dei carichi sono riportati negli appositi elaborati do progetto.

La distribuzione dell'energia per l'alimentazione di tutte le utenze sarà del tipo radiale (vedi schema blocchi allegato 1).

In generale, le linee saranno realizzate con cavi unipolari in rame, isolati in PVC, del tipo NO7VK per tensioni nominali fino a 450/750 V, flessibili, non propaganti l'incendio, a ridotta emissione di gas tossici, dentro tubi flessibili in PVC serie pesante sottotraccia.

Per i montanti e per le linee che alimentano gli utilizzatori di potenza maggiore (ascensore) si prevede l'impiego di cavi del tipo FG7R isolati in EPR con guaina in PVC non propaganti l'incendio ed a ridotte emissioni di gas corrosivi e tossici per tensioni nominali 0.6/1 KV.

Le condutture interrate verranno realizzate con cavi unipolari o multipolari isolati in PVC sottoguaina di PVC del tipo FROR o NVV-K.

La sezione dei conduttori è stata dimensionata in modo che la densità di corrente non risulti superiore a quella richiesta ed indicata dalle tabelle CEI-UNEL in vigore e che la caduta di tensione massima tra ciascun quadro e la derivazione più lontana di sezione più piccola, risulti contenuta entro il 4% per l'illuminazione ed il 5% per la forza motrice

Comunque, non saranno adottate sezioni inferiori a:

- 1.5 mmq per le derivazioni di illuminazione e prese da 2 P+T 10 A;
- 2.5 mmq per le derivazioni di prese da 2 P+T 16A e utenze F.M.

Per le linee monofasi i conduttori di fase e neutro avranno la stessa sezione.

Per le linee trifasi il neutro avrà la stessa sezione dei conduttori di fase, se questa è inferiore a 16 mmq; avrà sezione pari a 16 mmq se il conduttore di fase non supera i 35 mmq, altrimenti avrà sezione pari a metà di quella del conduttore di fase.

Lo stesso vale per i conduttori di protezione.

Il metodo di calcolo adottato è quello proposto dalle norme IEC 364-5-523.

I conduttori debbono essere sempre protetti meccanicamente.

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette portacavi, passerelle, condotti o cunicoli.

I cavi posati su tubi o condotti debbono risultare sempre sfilabili e reinfilabili; quelli posati in canali, su passerella o entro vani debbono potere essere rimossi o sostituiti.

Nei tubi e condotti non debbono esserci giunzioni e morsetti.

Le giunzioni dei conduttori debbono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuna morsettiera.

Dette cassette debbono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione sia agevole la dispersione del calore in esse prodotto.

Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

Nel vano degli ascensori o montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengono all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti debbono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI e UNEL.

In particolare i conduttori di neutro e protezione debbono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con i colori blu chiaro e con il bicolore giallo-verde.

Per quanto riguarda i conduttori di fase debbono essere contraddistinti per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

La resistenza di isolamento verso terra o fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non deve essere inferiore a:

- 500.000 Ohm per sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 50 V.
- 250.000 Ohm per i sistemi con tensione nominale verso terra inferiore a 50 V.

Il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP4X.

8. CALCOLO DELLE CORRENTI DI C.TO C.TO

Il metodo di calcolo adottato tiene conto delle raccomandazioni contenute nelle Norme IEC 909 e VDE 0102, Teil 1. Si è supposto che la corrente di c.to c.to nel p.to di fornitura bt sia di 4.5 kA, da notizie assunte dal fornitore di energia.

9. INTERRUTTORI

Gli interruttori scelti hanno, in generale, un potere di interruzione (valutato in categoria P2) maggiore del massimo valore di corrente di c.to c.to che può stabilirsi nel punto di installazione.

Calibri e taratura sono stati scelti in modo da garantire la selettività ad ogni livello di impianto tenuto conto delle correnti di impiego delle singole linee e della verifica di protezione dei cavi.

Per il dimensionamento di tali interruttori si è tenuto conto di probabili aumenti del carico.

Gli interruttori da impiegare sulle varie partenze di quadro dovranno soddisfare ai seguenti requisiti minimi nella scelta:

- tensione nominale : 380 V
- corrente nominale : la più vicina alla corrente di impiego approssimata per eccesso;
- frequenza nominale : 50 Hz;
- potere di interruzione nominale : valutato in categoria P2 non deve essere inferiore alla corrente di corto circuito massima calcolata immediatamente a valle dell'interruttore;
- mezzo di estinzione dell'arco : aria;
- sganciatori : calibri e tarature dovranno essere adeguati alla entità delle correnti di impiego, alla sezione dei cavi ed alla relativa lunghezza, come prescritto dalle norme CEI 64-8;
- selettività : le caratteristiche di intervento degli sganciatori dovranno garantire che in caso di sovracorrente in una qualsiasi delle fasi di una linea a qualunque

livello, deve intervenire solamente lo sganciatore dell'interruttore posto immediatamente a monte del punto dove si è verificato l'evento.

Gli interruttori di manovra-sezionatori dovranno rispondere ai seguenti requisiti minimi di scelta:

- tensione nominale : 380 V;
- corrente nominale : la più vicina alla corrente di impiego approssimata per eccesso;
- frequenza nominale : 50Hz;
- potere di interruzione nominale : non deve essere inferiore alla corrente di corto circuito massima calcolata immediatamente a valle dell'interruttore;
- mezzo di estinzione dell'arco : aria.

10. VERIFICA DELLA PROTEZIONE DEI CAVI

Si è verificata la protezione dei cavi contro i sovraccarichi e contro i c.to c.ti e la protezione delle persone contro i contatti diretti, per sistemi TT. Le suddette verifiche sono state effettuate in conformità alla norma CEI 64-8.

Ai fini della verifica della lunghezza massima protetta, si è applicato il criterio cautelativo di affidare la protezione dei cavi dai c.to c.ti esclusivamente alla protezione magnetica.

11. CALCOLO E DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI

Una delle fasi più importanti nella progettazione di un impianto elettrico è la determinazione delle sezioni dei conduttori. Al fine di scegliere la sezione ottimale del conduttore in ciascun tratto di linea è necessario considerare molti fattori, i principali dei quali sono: la corrente d'impiego, la massima caduta di tensione ammissibile, il tipo di posa, il tipo di isolante, la temperatura ambiente. Per un corretto dimensionamento dei conduttori e per la scelta e il coordinamento degli apparecchi di

manovra e protezione bisogna valutare la “corrente d’impiego”(I_b) cioè la quantità di corrente che la linea è destinata a trasportare per soddisfare le necessità dei carichi. Una volta conosciuti i dati fondamentali dell’impianto, quali potenza del carico(P_c), fattore di potenza del carico(cosφ), coefficiente di utilizzazione(K_u), il valore di I_b è stato ricavato attraverso la formula:

$$I_b = K_u P_c / V_n \cos\varphi$$

ricavata la I_b per ciascun circuito la relativa sezione ottimale del cavo è stata calcolata in base ai seguenti tre criteri :

- termico (perdite per riscaldamento da effetto Joule);
- elettrico (caduta di tensione nel cavo a causa dell’impedenza presente in esso);
- meccanico (sforzi di trazione-flessione cui vengono sottoposti i cavi nell’installazione).

Per soddisfare il primo criterio la sezione del cavo di ciascun circuito è stata scelta in modo da soddisfare la seguente relazione fondamentale:

$$I_b \leq I_z$$

dove I_z è la portata della conduttura, cioè il massimo valore di corrente che può fluire nella conduttura senza che la temperatura superi un valore specificato per il tipo di cavo.

Il valore di I_z viene rilevato dalle apposite tabelle CEI ed IEC tenendo conto della massima temperatura ammissibile per il tipo di isolante e dei fattori correttivi derivanti dal tipo di posa, dalla temperatura ambiente e della presenza di altri cavi nelle vicinanze. Tale criterio automaticamente soddisfa anche le limitazioni termiche di cui al par. 3.2).

Una volta scelta la sezione viene effettuato il calcolo della caduta di tensione nel circuito e la verifica che sia inferiore a quella massima ammissibile (4% per i circuiti di illuminazione, 5% per quelli di forza motrice) mediante la seguente formula:

$$DV = I_b l [r \cos\varphi + x \sin\varphi] + I_b^2 (r^2 + x^2) / 2 V$$

Il terzo criterio viene soddisfatto sempre in quanto le norme obbligano l'uso di sezioni non inferiori a 1,5 mmq la cui resistenza meccanica è superiore a quella necessaria.

12. SCELTA DEGLI APPARECCHI DI MANOVRA E DI PROTEZIONE

I dispositivi di protezione sono stati scelti in modo da garantire le linee elettriche dai sovraccarichi, dai corto circuiti e dai contatti indiretti.

La scelta del dispositivo di protezione dei circuiti dai sovraccarichi (norme CEI 64/8 art.433.2) è stata effettuata in modo che vengano soddisfatte le seguenti relazioni:

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

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

ove I_n è la corrente nominale del dispositivo ed I_f è quella di sicuro intervento entro il tempo convenzionale fissato dalle relative norme.

La scelta del dispositivo di protezione dei circuiti dai corto (norme CEI 64/8 434.2) è stata effettuata in modo che vengano soddisfatte le seguenti condizioni:

- 1) Il potere di interruzione (P_c) del dispositivo sarà maggiore o uguale alla corrente di corto circuito ($I_{cc \max}$) presunta nel punto di installazione
- 2) Il tempo d'intervento del dispositivo deve essere tale che per ogni possibile corto circuito sia soddisfatta la seguente condizione:

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

ove : $I^2 t$ è l'energia specifica lasciata passare dal dispositivo:

$K^2 S^2$ è la massima energia specifica che il cavo è in grado di sopportare.

La scelta del dispositivo di protezione per garantire le persone dai contatti indiretti è stata quella di adottare il metodo dell'interruzione automatica dell'alimentazione,

entro i tempi stabiliti dalle norme, mediante l'impiego a monte dei circuiti di interruttori automatici Magnetotermici differenziali ad alta sensibilità coordinati con l'impianto di messa a terra.

Nel dimensionamento degli apparecchi di protezione si deve tenere conto che le apparecchiature, conduttori, custodie etc.. mantengano temperature inferiori a quelle ammesse per il tipo di locali in cui sono installati.

13. QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici saranno del tipo protetto realizzati secondo gli schemi elettrici di cui agli elaborati di progetto allegati.

Costruiti per tensione di esercizio di 380/220V, 50Hz trifase con neutro, saranno costituiti da moduli affiancabili o sovrapponibili a struttura metallica (lamiera spessore non inferiore a 15/10 mm) autoportanti con grado di protezione > IP44, collegabili tra loro sia meccanicamente che elettricamente.

Tutte le parti metalliche, previo trattamento antiruggine ed adeguata preparazione, saranno verniciate con polveri epirossidiche polimerizzate in forno, in modo da essere idonee a resistere alle condizioni ambientali.

Le dimensioni dei quadri devono essere tali da consentire il montaggio, con razionale simmetria, di tutte le apparecchiature, le morsettiere, i collegamenti elettrici nonché la loro facile ispezionabilità.

Una razionale suddivisione in scomparti, insieme ad opportune targhette indicatrici, dovrà garantire una facile individuazione dei diversi circuiti.

Tutti i collegamenti di potenza interni ai quadri dovranno essere realizzati, ove possibile, con opportune barre di rame elettrolitico ancorati con isolatori in resina, o con filo in rame con doppio isolamento.

All'interno dei quadri dovrà montarsi, oltre alle sbarre di fase e alla sbarra di neutro (di sezione non inferiore al 50% di quella di fase) una sbarra di rame per la terra interconnessa con l'impianto di terra e dimensionata sulla base della massima corrente di guasto che può verificarsi.

Saranno in lamiera di spessore non inferiore a 15/10 mm , di dimensioni tali da contenere le apparecchiature di progetto più le opportune riserve. Le altre caratteristiche di base dovranno rispettare quelle dei quadri succitati.

La parte anteriore di ciascun quadro conterrà gli interruttori ed eventuali strumenti di misura di protezione e di controllo. La parte posteriore sarà destinata ai collegamenti. Le prese degli interruttori dovranno essere tassativamente ubicate ad una distanza tale da potersi eseguire manipolazioni senza dover mettere fuori tensione gli interruttori contigui (superiore ed inferiore) nel caso di avaria ai cavi uscenti.

Tutte le apparecchiature dovranno essere fissate su apposite fasce trasversali di profilati metallici, dotati di sufficiente rigidità affinché la manovra degli interruttori non ne provochi l'inflessione.

Non è consentita l'applicazione delle apparecchiature sul fondo dei quadri.

La sistemazione degli interruttori deve essere ben definita rispetto alla loro utilizzazione: un raggruppamento per i circuiti prese, etc..

I pannelli di accesso a parti in tensione dovranno essere manovrabili con attrezzo.

Il cablaggio dei quadri dovrà essere effettuato come segue. Ogni conduttore di fase, in uscita dall'interruttore generale, deve essere attestato ad una morsettiera che abbia almeno tanti morsetti di uscita quanti sono gli interruttori dei circuiti secondari (ciò vale anche per il conduttore neutro); il collegamento in parallelo dei vari morsetti deve essere realizzato mediante barretta interna alla morsettiera.

I conduttori di uscita dei circuiti secondari debbono essere attestati alla morsettiera generale della relativa sezione, dalla cui uscita saranno derivati i circuiti di distribuzione.

I cavi uscenti dal quadro dovranno essere muniti di etichetta ed il relativo numero o codice di riconoscimento dovrà essere riportato su schema.

Le morsettiere dovranno essere dimensionate con una riserva del 30%.

I quadri dovranno prevedere targhette di identificazione incise su piastrine:

- targhette di tipo inamovibile per la denominazione dei singoli scomparti;

Gli apparecchi contenuti all'interno o montati sul fronte dei pannelli saranno contrassegnati con sigla di identificazione della propria funzione inamovibile.

I quadri dovranno riportare la marcatura CE e la identificazione come previsto dalle norme CEI 23-51 e 17-13.

dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazioni di condense, etc...

Il grado di protezione IP dovrà essere conforme a quello prescritto dalle norme CEI in funzione della destinazione di uso dell'ambiente ove sono installati, e comunque non inferiore a IP4X.

15. APPARECCHIATURE ELETTRICHE DI UTILIZZAZIONE E COMANDO

Tutte le apparecchiature di utilizzazione e comando, nonchè le cassette di derivazione, dovranno rispondere alle prescrizioni relative alle canalizzazioni, avere buone proprietà isolanti e meccaniche ed essere in materiale termoplastico autoestinguente.

Le apparecchiature di comando, quali ad esempio interruttori, deviatori, prese, etc.. devono essere delle migliori marche, modulari, del tipo ad incasso, con frutti in materiale isolante termoindurente, predisposti per il fissaggio alla scatola a mezzo di viti, con armatura portante gli apparecchi isolati, scatola di resina autoestinguente, placche di resina colorate.

Tutte le prese saranno strutturate in modo da evitare il contatto accidentale con parti in tensione anche durante l'inserzione e la disinserzione della spina, poichè avranno gli alveoli allineati schermati con grado di sicurezza 2.1 secondo le Norme CEI 23-16. Le apparecchiature di comando dei vari ambienti, la cui posizione viene fissata in base al senso di apertura delle porte, saranno installate ad una altezza di m 0.90 dal p.p.f.

Le prese, posizionate in relazione alla loro utilizzazione, dovranno essere installate ad una altezza di m 0.30 dal p.p.f. per tutti gli ambienti, ad eccezione dei locali tecnologici, ove devono essere posizionate a m 1.00 dal p.p.f.

La dislocazione delle apparecchiature elettriche di utilizzazione e comando è indicata negli elaborati grafici di progetto

Tutti gli apparecchi, quadretti ad incasso, deviatori, commutatori, pulsanti, prese, etc. saranno collocati in opera mediante scatole incassate, curando in particolare che

l'installazione delle predette scatole avvenga a filo muro con il rispetto delle superfici viste degli intonaci già eseguiti o che si dovranno successivamente eseguire, tenuto conto anche degli eventuali rivestimenti, in modo che non si verifichino sporgenze od affossamenti di sorta.

Dette scatole dovranno rispondere a quanto prescritto in merito dalle Norme CEI 23-8.

Le scatole dovranno essere collocate in opera senza frutto e senza placca di copertura, ma con le viti di fissaggio del frutto alloggiato a fondo delle madre viti delle scatole, in modo da evitare l'otturazione di dette madre viti durante l'esecuzione dei lavori murari.

Il frutto non dovrà essere collocato in opera prima del termine dei lavori murari; la placca dovrà essere applicata solo dopo l'ultimazione dei lavori di pittura.

L'esecutore degli impianti elettrici dovrà, corresponsabilmente con l'esecutore delle opere da pittore, effettuare le necessarie protezioni, in modo che tali lavori non danneggino le parti di impianto elettrico già in opera.

I tubi relativi dovranno essere incassati nelle scatole di contenimento dei comandi e delle prese in modo che il congegno di fissaggio del comando o della presa non possa in alcun modo deteriorare i cavi in arrivo alla scatola.

Il grado di protezione IP dovrà essere conforme a quello prescritto dalle norme CEI in funzione della destinazione di uso dell'ambiente ove sono installati, e comunque non inferiore a IP4X.

16. RETE DI DISTRIBUZIONE IMPIANTO TELEFONICO

La distribuzione principale dovrà essere costituito da tubazioni incassate in PVC rigido della serie pesante che collegano l'armadio SIP con il montante generale dell'impianto.

Il montante dovrà essere realizzato con tubazioni in PVC della serie flessibile e ad ogni piano dovranno essere installati cassette di smistamento dalle quali si dirameranno le tubazioni per il collegamento delle prese telefoniche di piano.

Dette tubazioni dovranno avere le dimensioni del diametro non inferiore a mm. 32 per la colonna montante e mm. 20 per le derivazioni e comunque dovranno rispondere alla normativa CEI 64-50.

Tutte le tubazioni e le scatole devono rimanere ad esclusiva disposizione degli impianti telefonici e non sono consentiti raccordi o promiscuità con tubi protettivi e scatole destinate al servizio elettrico.

Le prese telefoniche dovranno essere installate in scatole ad incasso, idonee a poter alloggiare le prese SIP.

17. IMPIANTO ANTENNA TV CENTRALIZZATO

Le caratteristiche tecniche dell'impianto dovranno essere pienamente conformi a quanto previsto dalle norme CEI 12-15.

La linea per l'alimentazione dell'impianto dovrà essere derivata dal quadro piano II? e adeguatamente protetta.

La distribuzione dovrà essere realizzata con cavi coassiali di ottima qualità, a basso coefficiente di invecchiamento ed alto coefficiente di schermatura.

I cavi coassiali dovranno essere infilati entro tubazioni in materiale plastico serie pesante e cassette di derivazione assolutamente indipendenti da quella degli altri impianti.

Le cassette dovranno essere di dimensioni tali da contenere tutti i separatori e/o derivatori necessari.

Le apparecchiature, l'impianto e gli schermi della rete di distribuzione dovranno essere connessi mediante conduttori di protezione all'impianto di terra.

Per quanto riguarda la protezione contro le scariche atmosferiche devono essere soddisfatte le norme CEI 81-1 "Protezioni di strutture contro i fulmini" e la variante V1.

L'impianto TV dovrà consentire una buona ricezione e distribuzione dei segnali televisivi.

A tale scopo è prevista l'installazione di un centralino elettronico di amplificazione dimensionato in maniera adeguata a consentire la diffusione dei segnali il cui rapporto - "segnale/rumore S/N" - dia un valore non inferiore a 34 dB.

L'antenna del tipo parabolico dovrà essere montata su struttura autoportante zincate a fuoco.

L'eventuale controventatura dovrà essere del tipo resistente alla corrosione.

Nei supporti metallici dovrà essere realizzato un collegamento equipotenziale con il conduttore di protezione principale dell'edificio, mediante conduttore in rame avente sezione non inferiore a 6 mmq.

L'impianto sarà realizzato con antenna parabolica tipo Eutelsat/Hot Bird I-II-III analogico e digitale, con distribuzione in cascata con componenti tipo "Sat Matrix System".

Pertanto in dettaglio si è prevista la realizzazione dell'impianto con i seguenti componenti: n.1 antenna tipo "Off-set" d=120cm; n. 1 LNB universale; n. 9 Multiswitch, di cui 1 per il primo collegamento (collegamento al convertitore LNB), n. 7 per collegamento in cascata, n. 1 per il collegamento in uscita, compreso l'alimentatore e l'elemento multiplo per la connessione tra i multiswitch; n. 1 decoder analogico tipo Sirius 300; n. 1 decoder digitale tipo DRX 900; compreso altresì n. 2 amplificatori di potenza.

Lo schema dell'impianto TV, è quello riportato nella tavola dei particolari.

18.IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA

L'impianto di diffusione sonora sarà del tipo per comunicazione collettiva e diffusione di programmi culturali e simili, inoltre, in caso di emergenza potrà essere utilizzato come sistema di allarme.

A tale scopo l'alimentazione di detto impianto sarà derivato tramite interruttore magnetotermico differenziale dalla linea utenza privilegiata.

L'impianto comprenderà la posa in opera di:

- altoparlanti della potenza di 15 watt installati incassati al muro tramite apposite scatole; essi saranno collocati nelle aule normali e speciali, nella biblioteca, nella mensa;
- n.1 punto microfono nella presidenza con comunicazione tramite pulsantiera ad un singolo altoparlante o contemporaneamente a tutti;

Tutto l'impianto dovrà consentire una perfetta comunicazione audio.

A tale proposito si raccomanda la collocazione di un trasformatore e di un attenuatore in corrispondenza della derivazione di ogni diffusore al fine di garantire un ingresso a tensione costante del segnale.

I conduttori dovranno essere posati o infilati entro tubazioni sotto traccia in materiale plastico serie pesante e cassette di derivazione assolutamente indipendenti da quelle degli altri impianti.

Di tutti gli apparecchi dovrà essere indicata la provenienza di costruzione, e, prima della esecuzione dell'impianto, dovrà essere esibita la certificazione di rispondenza alle norme da parte del costruttore.

19. IMPIANTO EDP

Si prevede la posa in opera di tubazioni e scatole porta frutti complete di supporto, tappi e placche che dal piano terra consentono la realizzazione in tutte le aule e locali di un punto di accesso ad una rete interna per il collegamento tramite PC ad Internet.

Il montante dovrà essere realizzato con tubazioni in PVC della serie flessibile e ad ogni piano dovranno essere installati cassette di smistamento dalle quali si dirameranno le tubazioni per il collegamento delle prese RJ45 di piano.

Dette tubazioni dovranno avere le dimensioni del diametro non inferiore a mm. 32 per la colonna montante e mm. 20 per le derivazioni e comunque dovranno rispondere alla normativa CEI 64-50.

20. IMPIANTO DI SICUREZZA, EMERGENZA E RISERVA

Al fine di assicurare lo sfollamento in mancanza di energia elettrica si è prevista la installazione di sorgenti luminose autonome, nei corridoi, nelle scale, nei luoghi con elevata presenza di pubblico, e nelle vie di fuga.

Tali gruppi autonomi saranno del tipo a plafoniera a parete, a soffitto o a bandiera con lampade tubolari fluorescenti.

Esse verranno alimentate con una propria linea indipendente, dovranno assicurare un illuminamento non inferiore a 5 lux e un'autonomia e tempo di ricarica conforme alle vigenti prescrizioni e norme CEI e Circolari del M.I.

Al fine di assicurare sempre il funzionamento delle pompe dell'impianto antincendio, si è prevista una doppia alimentazione elettrica e precisamente:

- a) una linea indipendente e diretta che parte dal contatore ENEL ed arriva nel quadro pompe;
- b) una linea indipendente e diretta alimentata tramite gruppo elettrogeno che parte dal quadro gruppo ed arriva al quadro pompe.

La protezione dai sovraccarichi di tali linee avverrà mediante fusibili.

Il quadro gruppo è dotato di sistema automatico di commutazione che si attiverà in mancanza di tensione dalla rete ENEL per cui il gruppo si avvierà automaticamente ed andrà ad alimentare il circuito delle pompe antincendio.

Il gruppo elettrogeno potrà anche funzionare come generatore di riserva per l'alimentazione dell'ascensore, mantenendolo così in funzione quando viene a mancare la fornitura dell'ente erogatore; il tutto per il rispetto dell'abbattimento delle barriere architettoniche la potenza del gruppo elettrogeno è stata scelta in modo da assicurare il contemporaneo funzionamento delle utenze ad esso collegate.

La sorgente di alimentazione di sicurezza, emergenza e riserva è costituita da un Gruppo elettrogeno di tipo LEM, raffreddato ad acqua, 3000 giri/min, 31,5 KVA, tensione 400V, classe di isolamento H, grado di protezione IP23. Avente quadro di avviamento automatico, tubo di espulsione gas, linea di alimentazione gasolio dal generatore al serbatoio, comprensivo di tubazione di alimentazione, insonorizzazione. Le tubazioni dei gas di scarico dovranno essere di acciaio, protette in modo da evitare ustioni e scaricare direttamente all'esterno cercando di arrecare il minor disturbo possibile, con una distanza minima di almeno 3 m da porte o finestre o comunque dal piano di calpestio.

Per l'ubicazione del gruppo elettrogeno si è scelto di utilizzare un locale che in precedenza era stato adibito a vano cabina elettrica e che poi non è più stato utilizzato quindi vuoto; tale scelta nasce anche dal fatto che il locale in questione, oltre ad avere

le caratteristiche costruttive adatte ad ospitare il gruppo elettrogeno è anche isolato dal resto dell'edificio.

Il locale gruppo elettrogeno dovrà essere rispondente a quanto segue:

Una parete deve essere attestata in spazio a cielo libero. Sulle strutture orizzontali e verticali sarà passato strato di gesso atto a conferire resistenza al fuoco REI 120. L'altezza del locale deve essere almeno di 2.50 mt.

L'accesso dall'esterno deve essere realizzato con soglia di 20 cm. o piano ribassato equivalente. La porta deve essere apribile verso l'esterno, incombustibile e con autochiusura.

Le aperture di aerazione dovranno avere altezza di almeno 50 cm, superficie non inferiore ad 1/30 della superficie in pianta del locale con un minimo di 0.50 mq., dimensioni indicative suggerite per le aperture di ventilazione (aspirazione/scarico) 700x700 mm.

La distanza su tre lati tra le pareti e l'ingombro del gruppo deve essere di almeno 0.60 mt. Il serbatoio incorporato in acciaio con giunti saldati deve avere capacità max di 50 lt.

L'alimentazione deve essere forzata e con tubazioni fisse.

Deve essere realizzato lo scarico per troppo pieno al serbatoio di stoccaggio.

Deve essere installato il dispositivo di intercettazione del flusso, arresto pompa ed allarme ottica ed acustico al massimo livello consentito.

Il tubo di scarico dei gas di combustione deve avere distanze pari almeno a 3 mt dal piano praticabile e 1.50 mt da porte o aperture praticabili. Per una migliore comprensione si può esaminare l'allegato 2 dove vengono illustrate graficamente alcune delle caratteristiche dimensionali e costruttive che dovrà avere il locale gruppo elettrogeno.

Deve essere installato n.1 estintore con carica di almeno 6 kg. Per fuochi di tipo B e C.

Il gruppo elettrogeno sarà alimentato con gasolio e dovrà essere con marmitta del tipo silenziato ad uso residenziale con rumore max inferiore 30 dB. Si è prevista inoltre la insonorizzazione del gruppo elettrogeno nel rispetto della protezione dall'inquinamento acustico.

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato conformemente alle prescrizioni della Circ. del M.I. del 31/08/78 art. 7 ed alle prescrizioni delle norme CEI 64-8/7 art.751 e il grado di protezione delle apparecchiature deve essere superiore a IP4X.

Pertanto l'impianto elettrico di prese ed illuminazione sarà realizzato con condutture sotto traccia e le apparecchiature di illuminazione di comando e di utilizzazione avranno grado di protezione IP 44. All'interno del locale gruppo elettrogeno verrà installato il solo quadro automatico di commutazione .

In osservanza a quanto previsto dalla vigente normativa il comando di emergenza atto ad interrompere l'alimentazione elettrica del locale verrà realizzato mediante interruttore di manovra installato dentro un quadretto sottovetro, all'esterno, in prossimità della porta di ingresso.

Al fine di assicurare una resistenza al fuoco REI 120 si è prevista la esecuzione di uno strato di intonaco interno in gesso su pareti e soffitto dello spessore idoneo a garantire la resistenza al fuoco REI 120.

21. DESCRIZIONE IMPIANTO LOCALE CENTRALE TERMICA

Nel locale Centrale Termica sono previsti 3 generatori indipendenti, alimentati a gasolio, che servono rispettivamente: l'alloggio del Custode, il Piano Terra, il Piano I e II.

Pertanto considerato che la classe del relativo compartimento antincendio è maggiore di 30 il locale è da considerare come luogo a maggior rischio in caso di incendio.

L'impianto elettrico dovrà quindi essere realizzato conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8/7 art. 751e precisamente i componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per il funzionamento della Centrale, i dispositivi di protezione dai sovraccarichi devono essere posti all'inizio dei rispettivi circuiti.

Il grado di protezione degli apparecchi e dei componenti deve essere almeno IP4X; quello dei motori IP4X per le custodie e morsettiere, IP 2X per i rimanenti componenti.

Le condutture saranno del tipo dentro tubo isolante sotto traccia (1a) o a parete in vista (3c) con cavi non propaganti l'incendio.

Le prese a spina saranno del tipo CEE.

L'impianto di messa a terra farà capo a un nodo di terra in cui saranno collegati i conduttori di protezione della centrale e quelli equipotenziali principali e

supplementari, la sezione di tali conduttori sarà conforme a quella prescritta dalle norme CEI. Dal nodo si diparte un conduttore che verrà collegato al collettore di terra principale ubicato in prossimità del quadro generale.

In osservanza a quanto previsto dalla vigente normativa il comando di emergenza atto ad interrompere l'alimentazione elettrica dell'intera Centrale Termica verrà realizzato mediante interruttore automatico o di manovra installato dentro un quadretto sottovetro, all'esterno, in prossimità della porta di ingresso.

Si prevede il rifornimento dell'intero impianto elettrico, che verrà realizzato come segue:

- n. 1 Quadro generale alimentato dall'interruttore esterno sotto vetro;
- n. 3 Quadri per il comando indipendente delle tre Centrali e relative apparecchiature alimentati dal Quadro Generale.

Le apparecchiature saranno sotto traccia dentro tubi flessibili serie pesante o a parete dentro tubi rigidi in PVC pesante autoestinguente.

Il collegamento delle tubazioni alle scatole di derivazione e alle apparecchiature deve essere realizzato con pressotubi atti a garantire un grado di protezione non inferiore a IP 44.

Si è prevista l'installazione di due apparecchi di illuminazione, con relativi comandi, e di due prese di tipo CEE.

Le disposizioni ed il dimensionamento dei quadri di alimentazione, protezione e comando sono riportati nei relativi elaborati.

Al fine di assicurare una resistenza al fuoco REI 120 si è prevista la esecuzione di uno strato di intonaco interno in gesso su pareti e soffitto dello spessore idoneo a garantire la resistenza REI 120.

22. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNA

Il calcolo illuminotecnico, allegato a parte per i singoli ambienti, è stato eseguito per avere i seguenti valori minimi di illuminamento, in conformità a quanto prescritto della L. 5/8/75/, n. 412: