



**REGIONE SICILIA
FINALE - POLLINA (PA)
DIOCESI DI CEFALÙ - PARROCCHIA M. SS.DELLA LETTERA**

**PROGETTO ESECUTIVO PER I LAVORI DI CONSOLIDAMENTO,
MANUTENZIONE STRAORDINARIA E RISANAMENTO
CONSERVATIVO DELLA CHIESA "MARIA SS. DELLA LETTERA
ALLA TORRE"**

**All.
1.2**

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO E DI
ILLUMINAZIONE**

I PROGETTISTI

Ing. Giancarlo Bonanno

Arch. Giuseppe Guzzetta

COLLABORATORE

ing. Gioacchino Moscato

IL COMMITTENTE

Pollina, li 03.08.2015

INDICE

1. GENERALITÀ	3
2. IMPIANTO ELETTRICO	3
2.1 Legislazione e normativa di riferimento	3
2.2 Dati caratteristici dell'impianto	4
2.3 Quadro elettrico	4
2.4 Scelta dei componenti dell'impianto	5
2.5 Relazione di calcolo.....	6
2.5.1 Dimensionamento delle linee.....	6
2.5.2 Verifica protezione dei cavi.....	6
2.5.3 Scelta dei dispositivi di protezione	7
3. IMPIANTO DI TERRA	7
3.1 Protezione dai contatti diretti ed indiretti.	7
3.2 Dispersori artificiali	7
3.3 Collettore principale di terra	7
3.4 Conduttori di protezione	8
3.5 Collegamenti equipotenziali secondari	8
4. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.....	8
4.1 Legislazione e normativa di riferimento	8
4.2 Illuminazione generale	8
4.3 Illuminazione di Sicurezza	9
5. PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE.....	10
6. DISMISSIONI	10
7. CONCLUSIONI.....	11

1. GENERALITÀ

Gli impianti elettrici e di illuminazione di una chiesa rivestono particolare importanza ai fini della funzionalità dell'edificio ove gli stessi sono installati, per la sicurezza dell'edificio in sé e per la presenza, in occasione delle funzioni religiose, di un numero assai elevato di fedeli.

Lo stato dei luoghi della Chiesa di Maria S.S. della Lettera, sita a Finale - Comune di Pollina (PA), presenta diverse situazioni di degrado dal punto di vista degli impianti prima menzionati che, nel caso specifico, comportano rischi elevati per la sicurezza di chi opera negli ambienti stessi.

Nel presente progetto si è proceduto pertanto ad una progettazione dell'intera impiantistica elettrica e illuminotecnica avendo ben chiari gli obiettivi da raggiungere e, in particolare:

- progettazione di un quadro elettrico di distribuzione generale, attualmente inesistente;
- razionalizzazione della distribuzione elettrica con la suddivisione della chiesa in aree funzionali ed alimentando tali zone da linee specifiche partenti dal quadro elettrico;
- sostituzione di tutta la componentistica elettrica ed illuminotecnica obsoleta e non a norma con altra nuova, rispondente alle norme e leggi più recenti;
- raggiungimento di un elevato grado di sicurezza per persone e cose, nel rispetto delle leggi e normative vigenti;
- gestione centralizzata e semplice di tutti gli impianti elettrici e speciali, con possibilità di operare da un unico punto, sia nella normale attività che in casi di emergenza;
- realizzazione di un nuovo sistema di illuminazione della chiesa che, nel rispetto dell'architettura esistente e senza interventi invasivi, offra un miglior livello di illuminamento, un maggior comfort visivo e un consistente risparmio energetico;
- realizzazione della illuminazione di sicurezza.

Nello studio delle soluzioni progettuali si sono tenuti presenti tutti i vincoli derivanti dalle particolarità dei luoghi. In particolare ci si è proposti di ottenere un adeguamento alla normativa specifica in grado di integrare gli irrinunciabili aspetti della sicurezza elettrica con le esigenze tipiche della "non deturpabilità" dell'edificio.

Il principio fondamentale che ha guidato il progetto è sostanzialmente quello di salvaguardare il più possibile tutte le parti dell'edificio, realizzando impianti il meno possibile "invasivi"; in sostanza ciò significa evitare scanalature, forature, incollaggi, ecc., in modo da lasciare intatte oppure ripristinabili nelle condizioni originarie le zone interessate dagli impianti elettrici e di illuminazione.

A tal proposito, la dove è possibile, risulta opportuno realizzare gli impianti riutilizzando componenti esistenti che garantiscono lo stesso livello di sicurezza di componenti nuovi e che quindi possono rispondere alle normative.

La presente relazione tecnica-illustrativa definisce la tipologia impiantistica, le Norme tecniche e le Leggi da adottare nel progetto degli impianti dell'edificio in oggetto.

La distribuzione degli apparati e dei componenti degli impianti, nonché le loro caratteristiche tecniche, sono descritte negli elaborati grafici, che insieme alla presente relazione tecnica costituiscono la documentazione di progetto.

2. IMPIANTO ELETTRICO

2.1 Legislazione e normativa di riferimento

Nella stesura del progetto dell'impianto elettrico sono state seguite le indicazioni delle Leggi, Decreti e Normative tecniche attualmente vigenti in materia ed in particolare le seguenti:

- CEI 0-2 *Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici*

- CEI 17-5 *Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici*
- CEI 20-40 *Guida per l'uso di cavi a bassa tensione*
- CEI 64-8 *Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e a 1500 V in c.c.*
- CEI 64-12 *Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.*
- CEI 64-15 *Impianti negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica*
- EN 60439-1 *Apparecchiature di serie (AS) soggette a prove di tipo e apparecchiature non di serie (ANS) parzialmente soggette a prove di tipo*
- CEI EN 62305 *Protezione delle strutture contro i fulmini*
- DECRETO 22/01/2008 n. 37 *Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici*
- D.LGS. 09.04.2008 n. 81 *Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.*

2.2 Dati caratteristici dell'impianto

Il fabbisogno di energia elettrica si può stimare nel modo seguente:

1. Illuminazione Navata	2200 W
2. Illuminazione Abside	1200 W
3. Circuiti prese	2000 W
4. Impianti ausiliari	500 W

Considerando un fattore di utilizzazione di 0,8 e di contemporaneità del carico pari a 0,9, si avrà una potenza assorbita media di 4 kW circa.

L'impianto elettrico è classificabile, secondo le norme CEI, come un **sistema TT**, essendo alimentato da una rete con neutro messo a terra, mentre le masse metalliche degli impianti utilizzatori devono essere collegate ad un proprio impianto di messa a terra separato dal primo.

Il suddetto impianto rientra, pertanto, tra i sistemi di I^a categoria ($50 < V_n < 1000$ V).

La massima caduta di tensione che si è imposto sulla linea di alimentazione è il **3%**

La corrente di cortocircuito (CC) presunta nel punto di origine del quadro generale si suppone di **4 kA**.

2.3 Quadro elettrico

Il quadro elettrico generale (**QEG**) verrà posto nella Sagrestia.

Come si evince dallo schema elettrico unifilare allegato, sul QEG verranno installati, oltre che le apparecchiature di controllo e presenza rete, le protezioni magnetotermiche e/o differenziali a protezione dei circuiti d'illuminazione, prese di corrente, impianti speciali e tecnologici in genere. Inoltre, verranno installati tanti interruttori magnetotermici differenziali quanti sono i circuiti che alimentano i corpi illuminanti e le prese di corrente, nonché le protezioni magnetiche per i circuiti di sicurezza.

Tutti gli interruttori installati sul quadro saranno dotati di targhette indicatrici dei circuiti di riferimento.

All'interno del quadro si dovrà avere una segregazione tale da assicurare una protezione contro i contatti diretti almeno pari a **IP4X**, in caso di accesso ad una parte del quadro posta fuori tensione, rispetto al resto del quadro rimasto in tensione.

Il quadro deve essere sufficientemente ampio, con dimensioni almeno doppie rispetto ai componenti in esso contenuti, in modo da consentire un agevole cablaggio ed una facile accessibilità nelle operazioni di ordinaria e straordinaria manutenzione

I circuiti in distribuzione si attesteranno su idonea morsettiera portante le stesse sigle o numeri dei cavi ad essa collegati.

Il quadro sarà dotato di porta in cristallo, con chiusura meccanica o chiave tipo Yale.

2.4 Scelta dei componenti dell'impianto

I materiali che saranno utilizzati devono essere dotati di marchio di qualità IMQ od altro equivalente, riconosciuto in sede CENELEC-IEC, che ne assicura la corrispondenza dell'isolamento alle relative norme.

Prima della loro messa in opera devono essere sottoposti alla preventiva approvazione da parte della D.L., dietro presentazione di una ampia ed articolata campionatura.

Nel presente impianto devono essere previsti componenti elettrici aventi le caratteristiche di seguito descritte.

a- Tubi protettivi, canali e cavi

Devono essere usati tubi protettivi e/o canalizzazioni aventi caratteristiche di non propagazione della fiamma nelle condizioni di posa.

I tubi protettivi devono essere in PVC, conformi alle norme CEI 23-25 e recanti il contrassegno del Marchio Italiano di qualità (IMQ). Devono essere del tipo flessibile se posati sotto traccia, rigido se installati a vista, ed avere un diametro interno di almeno 1.3 volte maggiore del fascio di conduttori con un minimo nominale di 20 mm. Inoltre devono essere disposti orizzontalmente o verticalmente evitando percorsi obliqui.

I canali portacavi devono essere in PVC, conformi alle norme CEI 23-32, recanti il contrassegno del Marchio Italiano di qualità (IMQ), con grado di protezione IP40.

Tutti i cavi per posa fissa *all'interno e all'esterno* devono essere flessibili, di tipo non propagante l'incendio, a tensione nominale non inferiore a 450/750 V del tipo: **N07V-K**.

Fino ad un'altezza di 2.5 m dal pavimento, eventuali cavi posati all'esterno dei tubi, devono essere protetti contro danneggiamenti meccanici.

Tutti i cavi devono essere in rame e contraddistinti dai colori prescritti dalle tabelle CEI-UNEL 00722; in particolare il neutro deve essere di colore "blu chiaro" e quelli di terra, protezione ed equipotenzialità di bicolore "giallo-verde".

La massima densità di corrente è quella indicata dalle tabelle CEI-UNEL 35024-70 e la caduta di tensione sulle linee, misurata con l'impianto a pieno carico, non deve superare il 4% della tensione nominale.

b- Giunzioni e derivazioni

Le eventuali derivazioni o giunzioni dei cavi devono essere eseguite con **morsetti volanti a cappuccio isolati**. I morsetti devono essere contenuti in apposite cassette di derivazione con coperchi rimovibili solamente mediante l'uso di attrezzo.

c- Cassette di derivazione

Le cassette di derivazione se presenti devono essere in materiale isolante, del tipo ad incasso per installazione in ambienti ordinari e del tipo protetto da parete per l'impiego in ambienti speciali (umidi-bagnati) o esposti alle intemperie.

d- Apparecchi di comando e utilizzazione

Gli apparecchi saranno installati nelle stesse posizioni di quelli già esistenti.

I comandi generali e parziali degli impianti elettrici e le relative protezioni devono essere posti e conformati in modo che il pubblico non possa agire su di essi.

Deve essere previsto, per ciascun impianto, un comando di emergenza, atto a porre fuori tensione l'intero impianto elettrico, con esclusione dei servizi di sicurezza, posto in un ambiente facilmente accessibile dall'esterno in caso di emergenza.

Negli ambienti è stata prevista l'installazione di componentistica civile su scatole portafrutti rettangolari (503) ad incasso.

Nei luoghi particolari come i locali tecnologici, gli esterni e gli ambienti con pericolo di esplosione o incendio, le apparecchiature saranno contenute in custodie con grado di protezione adeguato all'ambiente e comunque non inferiore a IP-44.

2.5 Relazione di calcolo

Il calcolo è stato sviluppato mediante programma su personal computer. Negli schemi esecutivi unifilari allegati alla presente relazione sono riportati i risultati del calcolo. In particolare:

- a) la denominazione dell'interruttore a monte di ciascuna linea, le fasi della linea, la potenza totale della linea, i coefficienti di contemporaneità e di utilizzazione, la corrente di impiego;
- b) le lunghezze delle linee, la sezione, la caduta di tensione singola e totale;
- c) le caratteristiche degli interruttori impiegati (corrente nominale, corrente differenziale, potere di interruzione) con la verifica delle protezioni a monte delle correnti massime di cortocircuito e di sovraccarico.

2.5.1 Dimensionamento delle linee

Il dimensionamento delle linee è stato effettuato con il "criterio termico".

Stabilito l'isolamento principale del cavo stesso, in base alle condizioni ed al luogo di posa, si è determinata la sezione del cavo conduttore in modo che la temperatura raggiunta dallo stesso, durante il funzionamento in regime permanente e transitorio, non superi quella massima supportabile (70°C per il PVC, 90°C per XLPE, EPR, gomme G7).

Dalle Tabelle CEI-UNEL 35024-70 si sono rilevati in base al tipo di posa, al tipo di cavo, al numero di conduttori attivi e all'isolante, le portate dei cavi per ciascuna sezione nominale normalizzata espressa in mm².

La sezione è stata scelta in modo che la portata del cavo risulti almeno pari ad 1,3 volte la corrente di impiego della conduttura stessa.

E' stata inoltre verificata, per il cavo prescelto, la caduta di tensione in modo tale che risulti sempre inferiore al 4% della tensione nominale nel punto più lontano di alimentazione.

2.5.2 Verifica protezione dei cavi

La protezione dei cavi dal sovraccarico è stata realizzata imponendo che risulti:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (\text{CEI 64-8, art. 433.2})$$

dove:

I_b è la corrente di impiego del cavo

I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione

I_z è la portata del cavo in regime permanente.

La protezione del cavo dal cortocircuito è stata realizzata verificando che sia valida la seguente relazione:

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

per un guasto franco a valle del dispositivo di protezione (CEI 64-8, art. 434.3.2), dove:

$I^2 t$ è l'integrale di Joule per la durata del cortocircuito, espresso in A²s;

$K^2 S^2$ è l'energia passante nel cavo di sezione S , determinata sulla base del valore di temperatura massimo ammissibile, durante il servizio ordinario e durante il cortocircuito.

2.5.3 Scelta dei dispositivi di protezione

I dispositivi di protezione adottati per le linee sono di tipo magnetotermico.

Per gli interruttori magnetotermici, per assicurare la protezione del cavo dal sovraccarico, è sempre garantita la relazione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (\text{CEI 64-8, art. 433.2})$$

Tutti gli interruttori prescelti hanno un valore minimo di potere di interruzione pari a 4.5 kA .

3. IMPIANTO DI TERRA

3.1 Protezione dai contatti diretti ed indiretti.

La protezione dai contatti diretti sarà assicurata dall'isolamento dei componenti che a tal fine verranno scelti solo se riportanti il marchio di qualità IMQ, che ne assicura la corrispondenza dell'isolamento alle relative norme.

La protezione dai contatti indiretti verrà effettuata, in accordo con le norme CEI 64-8, mediante l'installazione nell'edificio di un impianto di messa a terra.

Tale protezione sarà coordinata con i dispositivi di interruzione differenziale presenti nell'impianto e a tal proposito la resistenza di terra R_t dovrà avere il valore:

$$R_t I_a \leq 50$$

dove I_a è il massimo valore in Ampere della corrente di intervento entro 5 secondi di tutti i dispositivi di protezione presenti.

Nel caso in esame, il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione a corrente differenziale; pertanto la corrente I_a è la massima corrente nominale differenziale degli interruttori che devono essere installati ($I_{dn} = 0,30 \text{ A}$).

3.2 Dispersioni artificiali

All'esterno della Chiesa si realizzerà un pozzetto ispezionabile nel quale sarà allocato un dispersore, con sezione a croce, in acciaio zincato della lunghezza di 1.5 m, infisso nel terreno ad una profondità di 0.5 m dal piano.

Al dispersore sarà collegato il conduttore di terra di sezione di 16 mm² isolato in PVC; il collegamento deve essere eseguito con saldatura forte o alluminotermica oppure con bullone e capocorda stagnato, per limitare la corrosione localizzata delle superfici di contatto delle giunzioni.

Il conduttore di terra non deve essere a contatto diretto con il terreno, non deve seguire percorsi tortuosi, va protetto, all'uscita dal pavimento, con tubazione in PVC per almeno 0.30 m, giunge al collettore principale di terra, allocato in posizione adeguata, per le manovre necessarie in caso di verifica, nei pressi del dispersore.

3.3 Collettore principale di terra

L'impianto di terra prevede un collettore principale di terra, costituito da una sbarra di acciaio zincato a caldo o in acciaio inox o in rame stagnato o cadmiato, con morsetti, viti e bulloni per fissare i capicorda dei conduttori. Tale collettore sarà installato all'interno del QEG.

Dal collettore principale di terra si parte il conduttore di protezione principale (sezione 16 mm² isolato in PVC, colore giallo-verde) ed il conduttore equipotenziale principale (sezione 16 mm² isolato in PVC, colore giallo-verde).

Il conduttore di protezione principale, raggiunge, qualora esigenze di installazione lo rendessero necessario, il collettore secondario di terra, costituito da una sbarra generalmente

analoga al collettore principale, opportunamente ubicato ed installato all'interno di una scatola in PVC con grado di protezione IP2X, oppure allocato all'interno del quadro elettrico generale.

Il conduttore equipotenziale principale collega le tubazioni metalliche entranti nell'edificio (acqua e gas) all'impianto di terra.

3.4 Conduttori di protezione

I conduttori di protezione (PE), isolati in PVC e colore giallo-verde, si partono radialmente dal collettore secondario di terra e seguono il percorso dei conduttori di fase dell'intero impianto elettrico, per raggiungere tutti gli apparecchi utilizzatori presenti.

Le sezioni del PE devono essere maggiori o uguali a quella dei relativi conduttori di fase, in ogni caso la sezione non deve essere inferiore a 2.5 mm^2 .

3.5 Collegamenti equipotenziali secondari

Si definisce massa una parte conduttrice di un componente dell'impianto elettrico che può essere toccata, che non è in tensione in condizioni ordinarie ma che può andare in tensione in condizioni di guasto; una parte conduttrice che può andare in tensione solo perché è in contatto con una massa non è da considerare una massa.

Si definisce massa estranea una parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre un potenziale.

Non sono da considerarsi masse estranee quei corpi metallici che non introducono potenziali di terra nell'area dell'impianto elettrico (ad esempio reti idriche con giunti isolanti, telai e ante di porte e finestre, ecc.).

La funzione dei collegamenti equipotenziali secondari è quella di assicurare l'equipotenzialità delle masse tra di loro e delle masse estranee. A tale scopo occorre collegare tutte le masse estranee ad un conduttore equipotenziale, distinto dal conduttore di terra e facente capo al nodo collettore di terra di sezione $S_{eq} = 6 \text{ mm}^2$.

Per la dislocazione degli elementi costituenti l'impianto di terra, si vedano gli elaborati planimetrici.

4. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

4.1 Legislazione e normativa di riferimento

- *Norma UNI 10380* (Illuminazione di interni con luce artificiale)
- *Norma EN 12464-1* (Luce ed illuminazione – Parte 1: illuminazione di luoghi di lavoro in ambienti interni)

4.2 Illuminazione generale

Gli impianti d'illuminazione, come quelli elettrici in generale, rispondono ai requisiti imposti dalle norme e dalle funzioni che nell'edificio si vanno a svolgere per quanto riguarda livelli di illuminamento, affidabilità, flessibilità, sicurezza, etc.

L'impianto di illuminazione del presente progetto è stato concepito in modo da illuminare il complesso nella sua interezza, avendo cura di non alterare l'originale equilibrio dei colori e, al tempo stesso, procurando di mettere in evidenza le linee architettoniche di insieme.

I criteri di base più salienti, che saranno tenuti presenti nel progetto, riguardano il contenimento dei consumi energetici e la rispondenza delle caratteristiche illuminotecniche alle esigenze specifiche, attraverso un'ideale scelta delle sorgenti luminose e degli apparecchi illuminanti.

Per l'illuminazione dell'interno della chiesa si sono prefissati i seguenti obiettivi:

- illuminazione di livello contenuto senza inutili eccessi;
- buona resa dei colori;
- corretto rispetto dei giochi volumetrici;
- massimo occultamento delle fonti luminose sia per evitare abbagliamenti sia per limitare l'impatto ambientale;
- contenimento degli oneri di esercizio mediante l'uso di lampade efficienti e di lunga durata.

Sono stati previsti tre diversi tipi di accensione con livelli di illuminazione via via crescenti in relazione alle diverse situazioni che possono presentarsi per esigenze delle funzioni religiose o per motivi turistico-culturali.

La definizione della posizione dei centri luminosi è stata fatta in modo da non turbare le linee architettoniche ed evitare l'abbagliamento fisiologico.

Per la navata e l'abside si avrà:

- illuminazione diretta tramite i corpi illuminanti esistenti, che saranno opportunamente riparati nelle parti deteriorate ed adeguati alle vigenti norme di sicurezza, nonchè equipaggiati con lampade a LED "a luce naturale";
- illuminazione diretta tramite i candelabri dell'altare, anch'essi oggetto di riparazione nelle parti deteriorate e di adeguamento alle vigenti norme di sicurezza, che verranno equipaggiati con lampade a LED "a luce naturale";
- illuminazione diretta tramite applique a forma di candelabro fissati sulle pareti, equipaggiati con lampade a LED "a luce naturale";
- illuminazione indiretta tramite proiettori con ottiche asimmetriche diffondenti, con lampade a LED "a luce naturale", orientati verso la volta.

Tale scelta è dettata da considerazioni tecnico-economiche (risparmio energetico): è possibile ottenere un buon risultato illuminotecnico con una notevole efficienza delle lampade e con l'ottimizzazione del flusso luminoso.

Il livello medio d'illuminamento da ottenere in esercizio è stato fissato in 100 lux sul piano di calpestio e di 50 lux sulla volta.

I proiettori saranno installati sul cornicione che sta alla base della volta, in posizione tale da risultare invisibili nell'osservazione dal basso ed orientati in maniera da ottenere una illuminazione "indiretta" della Chiesa.

Per i locali annessi alla chiesa è stato previsto l'uso delle lampade fluorescenti, caratterizzate da elevata efficienza e bassa luminanza, che contribuisce al comfort visivo.

Nei suddetti ambienti verranno adoperate plafoniere con ottica a microspecchi, schermo in alluminio puro, anodizzato e brillantato.

Nella redazione dei calcoli illuminotecnici si terrà conto oltre che del tipo di sorgente luminosa, anche dei coefficienti di riflessione delle pareti e dei soffitti in rapporto all'ambiente, delle altezze di installazione, dei coefficienti di deprezzamento dei corpi illuminanti,.

Per quanto attiene i livelli medi di illuminamento di esercizio, questi saranno scelti tenendo presenti le indicazioni della norma UNI 10380.

4.3 Illuminazione di Sicurezza

Nella Chiesa verranno installati complessi autonomi di illuminazione di sicurezza, dotati di batteria in tampone, alimentati con propri circuiti indipendenti protetti con fusibili.

Il circuito di illuminazione di sicurezza sarà dotato di impianto di inibizione che consentirà l'accensione delle lampade solo nel caso che nell'edificio vi sia la presenza di persone.

L'entrata in funzione dell'impianto di sicurezza avverrà automaticamente al mancare della tensione di rete entro un tempo massimo di 0,5 s; l'autonomia di funzionamento sarà di almeno un'ora e la ricarica delle batterie avverrà in 12 ore max.

Le lampade garantiranno livelli di illuminamento medio non inferiori a 5 lux; quella disposta sull'ingresso/uscita principale sarà dotata di indicatore delle vie di esodo (in conformità del DPR n° 524/82 di attuazione della Direttiva CEE n° 75/576).

5. PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

Per l'edificio in esame sono stati effettuati i calcoli probabilistici per la verifica della protezione dalle scariche atmosferiche.

La valutazione del rischio, dovuto ai fulmini diretti ed indiretti che interessano una struttura, consente al progettista di stabilire se la protezione della struttura sia necessaria e, in caso affermativo, di individuare le misure di protezione più idonee da adottare.

Un fulmine può provocare danni a seconda delle caratteristiche della struttura e, tra queste, le più importanti sono:

- tipo di costruzione;
- contenuto e destinazione;
- servizi entranti nella struttura;
- misure per limitare il rischio.

I danni causati dai fulmini comportano rischi di diverso tipo:

- perdita di vite umane
- perdita inaccettabile di servizi pubblici essenziali
- perdita di un patrimonio culturale insostituibile
- perdite economiche.

Se si verifica uno dei primi tre tipi di rischio, la decisione di adottare misure di protezione deve essere presa confrontando, per ogni tipo di rischio, il rischio **R** dovuto al fulmine con il rischio **R_t** massimo tollerabile.

Se il rischio è solo economico la decisione di adottare misure di protezione può essere presa sulla base di una convenienza puramente economica, confrontando il costo annuale delle eventuali misure di protezione con il costo annuale delle probabili perdite dovute alla fulminazione.

Nella relazione allegata al progetto sono riportati i calcoli probabilistici effettuati secondo la norma CEI EN 62305.

Da tali calcoli risulta che la struttura in esame è autoprotetta e non necessita di impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.

6. DISMISSIONI

E' prevista la dismissione di tutte quelle parti degli impianti esistenti non riutilizzabili (apparecchi di illuminazione, etc.).

Nell'edificio, per quanto possibile, si riutilizzeranno le tubazioni incassate esistenti (per comandi luce, prese, ecc.) ed in tal caso é previsto la sola sostituzione delle cassette portafrutto, dei relativi frutti e dei conduttori con origine dalle dorsali di nuova installazione.

7. CONCLUSIONI

Alla consegna degli impianti la Ditta appaltatrice dovrà fare pervenire alla stazione appaltante N° 4 copie degli elaborati progettuali aggiornati, con gli schemi di impianto effettivamente realizzati.

Al termine dei lavori la Ditta appaltatrice dovrà rilasciare i relativi certificati di conformità alle norme CEI-UNI, per le singole categorie d'impianti.

Alle certificazioni allegnerà: certificato camerale attestante il possesso dei requisiti tecno-professionali ai sensi del D.Lgs. 37/08; gli schemi unifilari e di potenza degli impianti realizzati e le relazioni con su riportate le tipologie dei materiali utilizzati.

Per tutto quanto non espressamente menzionato nella presente relazione si farà riferimento agli elaborati progettuali allegati ed al Capitolato Speciale di Appalto.