



REGIONE LOMBARDIA



Regione Lombardia

PROVINCIA DI MANTOVA



COMUNE DI  
SAN GIOVANNI DEL DOSSO



DIOCESI DI MANTOVA

UFFICIO BENI CULTURALI ECCLESIASTICI

T 0376319511 F 0376224740

beniculturali@diocesidimantova.it

*S. E. E. s.r.l.*

Piazza Sordello, 15 - 46100 Mantova

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Geom. Riccardo Pacchioni

PROPRIETA'

**PARROCCHIA DI SAN GIOVANNI DEL DOSSO**

**PARROCO - LEGALE RAPPRESENTANTE: DON PAOLO AZZINI**

Via Roma, 11 - 46020 San Giovanni del Dosso (MN) - Tel. 0386/757082

**INTERVENTI DI RESTAURO E CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE  
DELLA CHIESA PARROCCHIALE "SAN GIOVANNI BATTISTA"  
DI SAN GIOVANNI DEL DOSSO (MN)  
A SEGUITO DEGLI EVENTI SISMICI DEL MAGGIO 2012**

**PROGETTO ESECUTIVO  
PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI**

TAVOLA

**E.01**

**RELAZIONE TECNICO-SPECIALISTICA**

SCALA

-

PROGETTISTI

**ING. ALBERTO MANI**

**ARCH. LUCIANO PASTORIO**

**ING. PAOLO RAVELLI**

VIA A. SACCHI, 6 - 46100 MANTOVA

tel.: 0376 222683 - fax: 0376 750904 - e-mail: alberto.mani@studiotecnico.com.it

**ARCH. MARTA FASOL**

VIA D. MANIN, 9 - 37122 VERONA

cell.: 333 4619603 - fax: 045 4851277 - e-mail: info@emmeastudio.it



IMPIANTI MECCANICI

**PER.IND. GIORGI LORENZO**

VIA S. PERTINI, 2/C - 46020 PEGOGNAGA (MN)

cell.: 338 4253839 - fax: 0376 507917 - e-mail: lorenzogiorgi@interfree.it

IMPIANTI ELETTRICI

**ING. ALLEGRETTI DARIO**

VIA ROMA, 9 - 46020 PEGOGNAGA (MN)

tel.: 0376 550176 - cell.: 335 6482529 - e-mail: info@darioallegretti.it



TIMBRO



RILIEVI



POLITECNICO DI MILANO - POLO TERRITORIALE DI MANTOVA

Laboratorio di Ricerca Mantova - **Hesutech group** (Heritage Survey Technology) - Dipartimento A.B.C.

Data

Giugno 2016



## **INDICE**

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. INDIVIDUAZIONE STRUTTURA .....</b>	<b>3</b>
1.1. UBICAZIONE STRUTTURA.....	3
2.1. DESTINAZIONE D'USO STRUTTURA .....	3
2.2. CLASSIFICAZIONE STRUTTURA E UNITA' SOTTOPOSTE AD OBBLIGO DI PROGETTO SECONDO D.M. 37/08 .....	3
<b>3. DOCUMENTAZIONE .....</b>	<b>4</b>
3.1. DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI .....	4
3.2. DOCUMENTAZIONE FINALE - MESSA IN FUNZIONE IMPIANTO ELETTRICO.....	5
3.3. VERIFICHE INIZIALI E PERIODICHE DA EFFETTUARE SULL'IMPIANTO ELETTRICO 5	
<b>4. DATI DI PROGETTO.....</b>	<b>6</b>
<b>5. CRITERI DI PROGETTAZIONE.....</b>	<b>8</b>
5.1. DETERMINAZIONE DELLE POTENZE .....	7
5.2. DETERMINAZIONE DEGLI ILLUMINAMENTI.....	7
5.3. CRITERI DI SCELTA DEI CONDUTTORI .....	7
<b>6. IMPIANTI DI MESSA A TERRA .....</b>	<b>8</b>
<b>7. PRESCRIZIONI PARTICOLARI.....</b>	<b>10</b>
7.1. AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D'INCENDIO .....	10
<b>8. VALUTAZIONE PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE: .....</b>	<b>11</b>
<b>9. SPECIFICHE IMPIANTI ELETTRICI DA REALIZZARE.....</b>	<b>11</b>
9.1. QUADRI ELETTRICI: .....	11
9.2. LINEE ELETTRICHE: .....	12
9.3. CAVIDOTTI: .....	13
9.4. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE: .....	13
9.5. IMPIANTI PRESE:.....	14
9.6. IMPIANTI SPECIALI: .....	14
9.7. ALLACCIAMENTO ELETTRICO UTENZE: .....	15
9.8. IMPIANTO DI MESSA A TERRA:.....	15
11.9. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE AREE INTERNE .....	16
11.10. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER AREE ESTERNE .....	16
11.11. APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA.....	17



## 1. PREMESSA

La presente relazione tecnica tratta dell'esecuzione degli impianti elettrici che devono essere costruiti al fine di ripristinare la funzionalità e l'usufruibilità della **"Chiesa San Giovanni Battista"** posta in San Giovanni del Dosso, in Via Roma, 11, di proprietà della Parrocchia di S. Giovanni del Dosso il cui rappresentante legale è Don Paolo Azzini.

A seguito degli eventi sismici del maggio 2012, la struttura e gli impianti costituenti l'edificio ad uso religioso sono stati seriamente compromessi ed in particolare gli impianti elettrici sono stati ridotti in situazione tale da essere estremamente pericoloso il loro utilizzo, come dimostrano le foto rappresentate nell'elaborato grafico E-06.

Inoltre, come si evince dalla stessa documentazione fotografica, la semplice riparazione non rende gli impianti elettrici conformi alle normative vigenti, pertanto essi necessitano di una radicale manutenzione straordinaria al fine di adeguarli e di poterli usufruire in modo razionale e sicuro.

Si prevede in particolare la realizzazione delle seguenti opere:

- la modifica di un quadro elettrico e la rimozione di un altro dei quadri elettrici esistenti (recuperando il più possibile le apparecchiature non ammalorate);
- la posa di nuove dorsali elettriche riutilizzando i cavidotti ed i percorsi esistenti (fatto salvo di sostituirli in caso di evidenti criticità);
- l'installazione di un sistema di domotica (in grado di gestire l'impianto di illuminazione mediante protocollo di comunicazione KNX) in sostituzione della distribuzione tradizionale esistente in quanto danneggiata e realizzata con modalità ormai non più conformi;
- la sostituzione di tutti i corpi illuminanti per l'illuminazione liturgica (in quanto la maggior parte di essi o è stata danneggiata oppure è addirittura crollata) con corpi illuminanti a LED dotati di alimentatori ed attuatori;
- la eventuale sostituzione delle lampade ad incandescenza nei corpi illuminanti artistici con altre del tipo a LED (nel caso la D.L. decidesse di mantenere in essere e di recuperare detti lampadari artistici);
- la realizzazione di un impianto di illuminazione di emergenza di tipo centralizzato mediante l'utilizzo di CPSS;
- il ripristino dell'impianto di prelievo della forza motrice;
- la verifica e l'eventuale ampliamento dell'impianto di terra esistente;
- la predisposizione di un impianto di diffusione sonora ed uno di allarme.

*Le indicazioni fornite nella presente relazione riguardano la consistenza e la tipologia dell'impianto elettrico da realizzare. Dette indicazioni sono da considerarsi generiche e semplicemente di raccordo tra i diversi documenti che costituiscono il progetto. Internamente a tali documenti si intendono fornite tutte le caratteristiche, i posizionamenti degli impianti e delle apparecchiature, i calcoli, le valutazioni, le informazioni tecniche e di dettaglio atte alla corretta realizzazione degli impianti elettrici in oggetto.*



## **2. INDIVIDUAZIONE FABBRICATO OGGETTO DEI LAVORI**

### **2.1 UBICAZIONE DEL FABBRICATO**

L'impianto in oggetto dell'intervento è situato a San Giovanni Del Dosso in Via Roma, 11, Provincia di Mantova, Regione Lombardia.

### **2.2 DESTINAZIONE D'USO DEL FABBRICATO**

Come evidenziato nei disegni planimetrici e negli altri allegati, la destinazione d'uso principale della struttura sarà di tipo religioso con lo svolgimento di funzioni liturgiche ed annessi locali di servizio.

### **2.3 CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI COSTITUENTI IL FABBRICATO IN OGGETTO ED OBBLIGO DI PROGETTO SECONDO D.M. 37/08**

Il DECRETO 22 gennaio 2008 n. 38, all'art. 5 comma 2, prevede che per questo intervento, gli impianti elettrici ed elettronici devono essere preventivamente progettati da un professionista iscritto negli albi professionali secondo le specifiche competenze tecniche richieste poiché trattasi di:

- Impianti elettrici, relative agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario o ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000V, inclusa la parte in bassa tensione, o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o qualora la superficie superi i 200mq (art. 5. comma 2, lettera c);
- Impianti elettrici relativi ad unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, in caso di locali adibiti ad uso medico o per i quali sussista pericolo di esplosione o a maggior rischio di incendio, nonché per gli impianti di protezione da scariche atmosferiche in edifici di volume superiore a 200mc (art. 5. comma 2, lettera d);
- Impianti elettronici in genere quando coesistono con impianti elettrici con obbligo di progettazione (art. 5. comma 2, lettera e).



### 3. DOCUMENTAZIONE

#### 3.1 **DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI**

Le indicazioni fornite nella presente relazione, riguardano la consistenza e la tipologia dell'impianto elettrico realizzato; dette informazioni sono da considerarsi di raccordo tra i diversi documenti che costituiscono il progetto.

- L'intervento in oggetto è da intendersi come MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI IMPIANTO ELETTRICO in struttura esistente.
- Il presente progetto, classificato esecutivo, in accordo a quanto richiesto nella norma CEI 0-2 e D.M. 37/08, è composto dei seguenti documenti:

E.01	Relazione specialistica – Relazione tecnica degli impianti elettrici
E.02	Elaborato grafico schema planimetrico – Impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza, diretta e indiretta
E.03	Elaborato grafico schema planimetrico – Puntamento proiettori
E.04	Elaborato grafico schema planimetrico – Distribuzione generale impianto elettrico esistente con indicazioni delle parti da rimuovere e da mantenere
E.05	Elaborato grafico schema planimetrico – Distribuzione generale nuovo impianto elettrico
E.06	Elaborato grafico schema planimetrico – Stato di fatto impianto elettrico con rilievo fotografico
E.07	Elaborato grafico fascicolo schemi dei quadri elettrici
E.08	Calcoli esecutivi degli impianti – Calcoli illuminotecnici
E.09	Calcoli esecutivi degli impianti – Calcolo del dimensionamento delle linee elettriche
E.10	Calcoli per l'analisi dei rischi da scariche atmosferiche ed eventuali sistemi di protezione
E.11	Computo metrico estimativo
E.12	Elenco dei prezzi unitari
E.13	Analisi dei prezzi
E.14	Quadro percentuale della manodopera
E.15	Capitolato speciale di appalto



### **3.2 DOCUMENTAZIONE FINALE - MESSA IN FUNZIONE IMPIANTO ELETTRICO**

La messa in funzione degli impianti potrà avvenire solamente dopo che gli stessi saranno stati controllati e verificati dalla ditta installatrice, la quale avrà l'obbligo di rilasciare la relativa dichiarazione di conformità come richiesto dal Decreto 22/01/2008 N°37 e come indicato dal D.P.R. 22 ottobre 2001 n.462 in materia di impianti elettrici.

La dichiarazione di conformità dovrà essere comprensiva degli allegati obbligatori e redatta in armonia con la guida CEI 0-3.

È compito della ditta installatrice fornire tutte le omologazioni alla legge regionale in materia di inquinamento luminoso, per tutto quanto relativo agli impianti di illuminazione esterna.

Saranno inoltre a carico della ditta installatrice, l'assistenza necessaria per l'effettuazione delle verifiche e collaudi richiesti dalle normative CEI vigenti oltre a quelli necessari per la normale messa in funzione degli impianti.

A completamento delle opere l'impresa installatrice, oltre alla presentazione della Dichiarazione di conformità, dovrà presentare i disegni finali dell'impianto (As built ) comprendenti:

- schemi elettrici dei quadri e dei collegamenti
- planimetrie indicanti le posizioni degli impianti
- i manuali di conduzione e manutenzione.

### **3.3 VERIFICHE INIZIALI E PERIODICHE DA EFFETTUARE SULL'IMPIANTO ELETTRICO**

Gli impianti elettrici devono essere verificati sia prima della loro messa in servizio sia in occasione di ogni modifica importante.

Fermo restando le disposizioni del decreto del Presidente della Repubblica 22 Ottobre 2001, n.462, in materia di controlli periodici, in base alla norma CEI 64-8/134.3 ogni impianto elettrico deve essere sottoposto a verifiche periodiche, inoltre, in base al DECRETO LEGISLATIVO 9 APRILE 2008, n. 81, ART.86 "VERIFICHE", il datore di lavoro, deve provvedere affinché gli impianti elettrici e gli impianti di protezione dai fulmini, siano periodicamente sottoposti a controllo secondo le indicazioni della buona tecnica e la normativa vigente per verificarne lo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza.



## 4. DATI DI PROGETTO

Alimentazione ordinaria	
Natura della corrente	Alternata
Tensione Nominale	400V (3F+N)
Frequenza	50Hz
Corrente di corto circuito presunta	10kA
Potenza Impegnabile	25kW
Tipologia di sistema	TT
Alimentazione dei servizi di sicurezza e di riserva	CPPS da 3kVA 230V per illuminazione di emergenza
Tipologia dell'ambiente	Ordinario per gli ambienti senza pubblico
	Maggior Rischio in caso d'incendio - TIPO A
Protezione contro i contatti diretti ammessa	Protezione mediante isolamento delle parti attive
	Protezione mediante involucri o barriere
	Protezione mediante bassissima tensione: SELV e PELV
Protezione contro i contatti indiretti ammessa	Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione
	Protezione mediante componenti di classe II o isolamento equivalente
	Protezione mediante bassissima tensione: SELV e PELV



## 5. CRITERI DI PROGETTAZIONE

### **5.1 DETERMINAZIONE DELLE POTENZE**

La potenza assorbita ( $P_{ass}$ ) è stata calcolata tenendo conto della somma della potenza nominale ( $P_n$ ) dei componenti dell'impianto, prendendo in considerazione sia i fattori di utilizzazione ( $k_u$ ) che il fattore di contemporaneità ( $k_c$ ). La loro relazione è data dalla seguente formula:

$$P_{ass} = P_n \cdot k_c \cdot k_u$$

Per fattore di utilizzazione ( $k_u$ ) di un apparecchio utilizzatore si intende il rapporto tra la potenza che si prevede l'apparecchio utilizzatore debba assorbire nell'esercizio ordinario e la massima potenza che lo stesso apparecchio utilizzatore può assorbire.

Per fattore di contemporaneità ( $k_c$ ) si intende il fattore che, applicato alla somma delle potenze prelevate dai singoli apparecchi utilizzatori, dà la potenza da prendere in considerazione per il dimensionamento dei circuiti.

Per i circuiti di illuminazione si deve assumere sempre che entrambi i coefficienti  $k_u$  e  $k_c$  siano assunti pari ad 1.

### **5.2 DETERMINAZIONE DEGLI ILLUMINAMENTI**

I livelli di illuminamento medi mantenuti nei vari locali o zone avranno in linea di massima, valori non inferiori a quelli previsti dalle Norma UNI EN 12464-1:2011. "Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro interni".

Attraverso programma di calcolo specifico (ad es. Dialux), verrà definita la quantità e la tipologia dei corpi illuminanti da installare; la scelta di utilizzare un programma di calcolo è indispensabile per ottenere i risultati prescritti con un' affidabilità maggiore rispetto alla metodologia classica (metodo del flusso globale), poiché la luce che raggiunge una superficie, dipende sia dalla lampada proposta (che ha proprie caratteristiche di emissione del flusso luminoso), sia dalla sommatoria di tutti i raggi luminosi che vengono emessi dai corpi illuminanti e poi riflessi da tutti i materiali che si trovano all'interno di un ambiente; Il calcolo della luce indiretta infatti, è troppo impreciso se eseguito senza programma di calcolo, per essere accettabile in sede di progettazione.

I parametri rispettati nel progetto illuminotecnico conformemente alla norma UNI EN 12464-1:2011 sono quelli riportati nella tabella seguente

Em	illuminamento medio mantenuto sul piano di riferimento
Ra	indici minimi di resa del colore
UGRL	indice unificato di abbagliamento limite
U0	uniformità dell'illuminazione

### **5.3 CRITERI DI SCELTA DEI CONDUTTORI**

Le sezioni dei conduttori, sono calcolate tenendo conto della corrente di assorbimento degli utilizzatori, dalla lunghezza dei circuiti, e scelte tra quelle unificate in modo che la caduta di tensione massima misurabile nel punto di alimentazione dell'utenza sia:

- energia ordinaria di illuminazione = 3% della tensione nominale ( $U_n$ )

- energia ordinaria di F.M. = 4% della  $U_n$

- energia illuminazione di sicurezza = 3% della  $U_n$

In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Inoltre le sezioni delle linee elettriche sono coordinate con le protezioni a monte in modo che risultino verificate secondo la Norma CEI 64-8 sia dal punto di vista della protezione contro i sovraccarichi, sia dal punto di vista del corto circuito massimo e minimo.





## 6. IMPIANTI DI MESSA A TERRA

Per impianto di terra si intende l'insieme dei dispersori, dei conduttori di terra, dei collettori (o nodi) principali di terra e dei conduttori di protezione ed equipotenziali, destinato nel nostro caso a realizzare la messa a terra di protezione.

Il dispersore è un corpo o conduttore in intimo contatto con il terreno, che realizza un collegamento elettrico con la terra; può intenzionale, quando è installato per scopi inerenti alla messa a terra di impianti elettrici, oppure di fatto quando è installato per scopi non inerenti alla messa a terra di impianti elettrici, ma il suo buon contatto con il terreno fa sì che si possano usare come dispersori veri e propri.

La sezione e le dimensioni minime dei dispersori non deve inferiore a quella indicata nella tabella 54.1 della Norma CEI 64-8, seguente tabella G:

Materiale	Superficie	Tipo di Dispersore	Dimensione Minima				
			Corpo			Rivestimento/Guaina	
			Diametro mm	Sezione mm <sup>2</sup>	Spessore mm	Valori minimi µm	Valori medi µm
Acciaio	Zincato a caldo	Piattina		90	3	63	70
		Profilato		90	3	63	70
		Barra tonda per picchetto	16			63	70
		Tondo per dispersore orizzontale	10				50 <sup>a</sup>
		Tubo	25		2	47	55
	Con guaina di piombo	Tondo per dispersore orizzontale	8			1000	
	Con guaina di rame estrusa	Barra tonda per picchetto	15			2000	
	Con guaina di rame elettrolitico	Barra tonda per picchetto	14,2			90	100
Rame	Nudo	Piattina		50	2		
		Tondo per dispersore orizzontale		25 <sup>b</sup>			
		Corda	1,8 per singolo filo	25			
		Tubo	20		2		
	Stagnato	Corda	1,8 per singolo filo	25		1	5
	Zincato	Piattina		50	2	20	40
	Con guaina	Corda	1,8 per singolo filo	25		1000	
	Di piombo	Filo tondo		25		1000	



Nel caso di rivestimento con bagno continuo, attualmente è tecnicamente fattibile solo uno spessore di 50  $\mu\text{m}$

Quando l'esperienza dimostra che il rischio di corrosione e di danno meccanico è estremamente basso, si può usare 16mm<sup>2</sup>

Il conduttore di terra è quel conduttore che collega il collettore (o nodo) principale di terra al dispersore od i dispersori tra loro (vedi paragrafo D.01 – Tabella D della presente relazione).

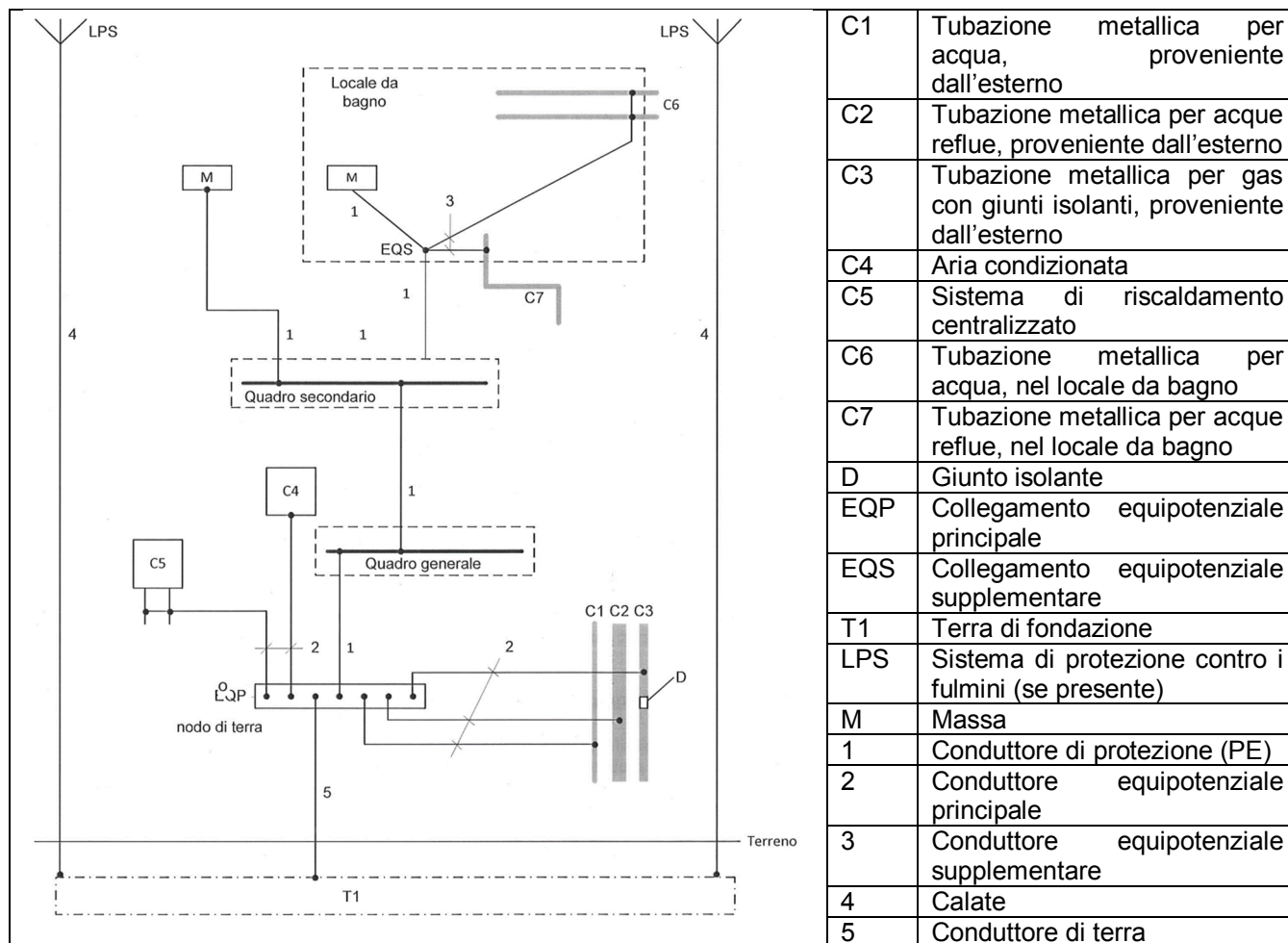
Il collettore (o nodo) principale di terra è un elemento previsto per il collegamento al dispersore dei conduttori di protezione, inclusi i conduttori equipotenziati e di terra.

Il conduttore di protezione, serve al collegamento tra masse, masse estranee al collettore di terra (vedi paragrafo D.01 – Tabella E successive prescrizioni, della presente relazione).

I conduttori equipotenziati invece devono assicurare l'equipotenzialità fra le masse e le masse estranee, così da evitare che, in caso di guasto, si possano manifestare differenze di potenziale pericolose fra parti metalliche che possono toccate contemporaneamente da una persona.

Inoltre l'equipotenzialità è l'unico sistema in grado di assicurare la protezione da tensioni pericolose provenienti dall'esterno dell'impianto.

Qui di seguito riportiamo un esempio schematico dell'impianto di terra



A seconda del tipo di messa a terra l'impianto utilizzatore viene classificato come TT, TN (TN-S / TN-C) o IT; la prima lettera indica lo stato del sistema rispetto al terreno (I = isolato, T = a terra), la seconda lo stato delle masse rispetto al terreno (T = a terra, N = al neutro). Nei sistemi TT il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione.



## **7. PRESCRIZIONI PARTICOLARI**

### **7.1 AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D'INCENDIO**

Gli impianti elettrici da realizzarsi internamente ad ambienti a maggior rischio in caso di incendio, dovranno essere realizzati nel rispetto di prescrizioni aggiuntive indicate e, secondo quanto richiesto dalla norma CEI 64-8/7 art.751. L'articolo 751 della norma CEI 64-8 parte 7 si applica infatti agli ambienti che presentano, in caso di incendio, un rischio maggiore di quello che presentano gli ambienti ordinari. Il rischio di incendio dipende dalla probabilità che esso si verifichi e dall'entità del danno conseguente per le persone, per gli animali e per le cose.

L'individuazione dei luoghi a maggior rischio in caso di incendio dipende dai seguenti parametri:

- densità di affollamento;
- massimo affollamento ipotizzabile;
- capacità di deflusso o di sfollamento;
- entità del danno ad animali e/o cose;
- comportamento al fuoco delle strutture e dei materiali costituenti l'edificio;
- presenza di materiale combustibile;
- tipo di utilizzazione dell'ambiente;
- situazione organizzativa per quanto riguarda la protezione antincendio.

Per quanto sopra detto gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio vengono suddivisi in tre tipologie, in particolare:

#### **7.1.1 - luoghi di TIPO A**

ambienti a maggior rischio per l'elevata densità di affollamento, per l'elevato tempo di sfollamento, per l'elevato danno ad animali o cose.

#### **7.1.2 - luoghi di TIPO B**

ambienti a maggior rischio in quanto aventi struttura portante combustibile.

#### **7.1.3 - luoghi di TIPO C**

ambienti a maggior rischio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito.

**Il nostro caso in progetto si configura nel 8.1.1, cioè ambiente a maggior rischio in caso di incendio dovuto alla elevata densità di affollamento.**

Gli impianti nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio dovranno essere realizzati conformemente alle richieste normative, in particolare:

- i componenti elettrici vanno limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti;
- gli apparecchi di illuminazione devono essere conformi alle norme di prodotto, non sono richiesti requisiti particolari salvo mantenere determinate distanze nel caso di apparecchi che sviluppano calore;
- sulle vie di uscita non devono essere installati componenti elettrici contenenti liquidi infiammabili;
- nei locali con pubblico i quadri vanno nei locali con accesso al solo personale oppure dotati di porta con chiusura a chiave;
- le condutture elettriche devono essere tali da non causare l'innesco e/o la propagazione di incendi, salvo presentare, per alcune condizioni di posa l'obbligo del differenziale  $\leq 0,3A$
- varie ed eventuali, prescrizioni particolari ed ulteriormente aggiuntive, per ciascuna tipologia di luogo a maggior rischio in caso di incendio.



## **8. VALUTAZIONE DEL RISCHIO PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE**

Si è provveduto alla valutazione del rischio dovuto al fulmine della struttura in oggetto, sulla base delle norme CEI 81-10.

La valutazione del rischio dovuto al fulmine di cui sopra, è riportata nell'allegato E.10 dal quale si evince che la struttura risulta autoprotetta, pertanto non si installerà l'impianto LPS (detto anche impianto esterno), ma solamente i dispositivi contro le sovratensioni a valle del DG.

## **9. SPECIFICHE IMPIANTI ELETTRICI DA REALIZZARE**

### **9.1. QUADRI ELETTRICI**

In generale i quadri elettrici di nuova realizzazione e/o di recupero saranno posati e cablati in opera completi di accessori vari quali etichette di identificazione dei circuiti, accessori di fissaggio, nomenclatura sugli interruttori, capicorda ed accessori vari per il cablaggio delle apparecchiature di protezione, comando e controllo specificate negli schemi elettrici allegati. Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte, quadri realizzati in conformità alle norme specifiche.

I quadri saranno realizzati in contenitori ad armadio o a cassetta, tutti i quadri saranno in materiale metallico/isolante, grado di protezione IP65-IP40 a seconda del locale di installazione, classe I ovvero classe II. I quadri elettrici verranno realizzati completi delle apparecchiature indicate negli allegati schemi elettrici unifilari nonché dei dispositivi necessari alla realizzazione di un sistema di building automation, calcolando almeno il 20-30% di spazio disponibile come riserva.

In particolare sono stati previsti:

- Nuovo quadro di partenza contenente il Dispositivo Generale (DG);
- Nuovo quadro generale (QG);
- Nuovo quadro elettrico centrale termica (Q2)
- Recupero quadro elettrico campanile (Q1)

#### **9.1.1. QUADRO ELETTRICO DI PARTENZA CHIESA (DG)**

A valle del punto di fornitura ente erogatore sarà installato il quadro elettrico DG posto a protezione e comando della linea di alimentazione al quadro QG. Il quadro elettrico verrà realizzato in armadio in materiale isolante per esterni con porta cieca, grado di protezione IP55. Il quadro elettrico sarà posato come da planimetria allegata. Il quadro è realizzato completo delle apparecchiature indicate nello schema elettrico corrispondente DG.

#### **9.1.2. QUADRO ELETTRICO GENERALE (QG)**

In derivazione dal quadro elettrico di partenza chiesa DG sarà previsto un nuovo quadro elettrico generale QG, posto a protezione e comando degli impianti elettrici ed apparecchiature previste internamente alla chiesa e alla sacrestia. Le apparecchiature saranno per lo più



recuperate dai quadri elettrici esistenti a meno che non ne sia chiaramente specificata la nuova fornitura negli allegati progettuali. Il quadro elettrico sarà posato come da planimetria allegata e realizzato completo delle apparecchiature indicate nello schema elettrico corrispondente. Verrà realizzata segregazione idonea per gli impianti alimentati da CPSS. Al termine dei lavori lo stesso dovrà essere ricertificato ai sensi delle norme CEI EN 61439.

#### **9.1.3. QUADRO ELETTRICO CENTRALE TERMICA (Q2)**

In derivazione dal quadro elettrico generale sarà prevista l'installazione del quadro elettrico Q2 in sostituzione a quello esistente. Le apparecchiature saranno in parte recuperate (dal QP1 e da QCT esistenti) a meno che non ne sia chiaramente specificata la nuova fornitura negli allegati progettuali. Il quadro elettrico verrà realizzato in centralino in materiale plastico con porta trasparente, grado di protezione IP55. Il quadro elettrico sarà posato come da planimetria allegata.

#### **9.1.4. QUADRO ELETTRICO CAMPANILE (Q2)**

In derivazione dal quadro elettrico di partenza DG verrà allacciato il quadro elettrico a servizio del campanile attualmente posato al piano terra del fabbricato; all'interno dello stesso sarà aggiunto un nuovo interruttore di protezione del dispositivo di allontanamento dei volatili. Lo stesso verrà controllato e verificato al fine di appurarne l'integrità e la funzionalità.

### **9.2 LINEE ELETTRICHE:**

In generale i cavi / conduttori dovranno avere una tensione nominale d'isolamento, sia verso terra che tra i conduttori attivi adeguata. Tutti i conduttori dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione. Le sezioni minime dei conduttori in rame che verranno utilizzati saranno di 1,5mm<sup>2</sup> per i circuiti di potenza e 0,5mm<sup>2</sup> per circuiti di segnalazione e per i circuiti ausiliari.. In particolare saranno da posare:

#### **9.2.1. LINEE ELETTRICHE REALIZZATE IN CAVO ISOLATO (0,6-1)kV A BASSA EMISSIONE DI FUMI E GAS TOSSICI**

Tutte le linee elettriche di alimentazione agli impianti elettrici ed apparecchiature varie, qualsiasi sia la tipologia di posa, ad esclusione degli impianti da realizzarsi in tubazioni p.v.c. corrugate a doppia camera posate interrate nell'area esterna, saranno realizzate con cavi del tipo a doppio isolamento ed aventi particolari caratteristiche di bassissima emissione di fumi e gas tossici tipo FG7(O)M1, isolati (0,6-1)KV. Conduttori in rame flessibile, isolante principale in gomma HEPR ad alto modulo, guaina termoplastica speciale di qualità M1, cavi a bassa emissione di fumi e gas tossici, adatti alla salvaguardia delle persone in caso di incendio.

#### **9.2.2. LINEE ELETTRICHE REALIZZATE IN CONDUTTORI ISOLATI (450-750)V A BASSA EMISSIONE DI FUMI E GAS TOSSICI**

Tutte le linee elettriche di alimentazione agli impianti elettrici ed apparecchiature varie, posati in tubazioni p.v.c. corrugate sottotraccia saranno realizzate con conduttori tipo N07G9-K, isolati (450-750)V. Conduttori in rame flessibili, isolati elastomerico reticolato di qualità G9, conduttori a bassa emissione di fumi e gas tossici, adatti alla salvaguardia delle persone in caso di incendio.

#### **9.2.3. LINEE ELETTRICHE REALIZZATE IN CAVO ISOLATO (0,6-1)kV**

Tutte le linee elettriche di alimentazione agli impianti elettrici ed apparecchiature varie, qualsiasi sia la tipologia di posa, ad esclusione degli impianti da realizzarsi in tubazioni p.v.c. corrugate a doppia camera posate interrate nell'area esterna, saranno realizzate con cavi del tipo a doppio isolamento tipo FG7(O)R, isolati (0,6-1)KV. Conduttori in rame flessibile, isolante



principale in gomma HEPR ad alto modulo, guaina termoplastica speciale di qualità G7 (da utilizzarsi nei locali non frequentati dai fedeli).

#### **9.2.4. LINEE ELETTRICHE REALIZZATE IN CAVO ISOLATO (0,6-1)kV RESISTENTI AL FUOCO PER ALMENO 1 ORA**

Le linee elettriche di alimentazione agli impianti di sicurezza (pulsanti di sgancio tensione, impianto illuminazione di riserva) saranno realizzate con cavi aventi particolari caratteristiche di resistenza al fuoco (almeno 1 ORA) tipo FTG10(O)M1. Conduttori in rame rosso flessibile, isolante principale in elastomerico reticolato di qualità G10, guaina esterna termoplastica speciale di qualità M1, colore azzurro.

### **9.3 CAVIDOTTI:**

All'interno della chiesa verranno per lo più riutilizzati, previo verifica, i cavidotti esistenti, ripristinandoli ove fossero stati interrotti a causa di cedimenti strutturali che ne avessero precluso il funzionamento. Negli ambienti liturgici non verranno utilizzati cavidotti per posa a vista in posizioni visibili, la loro posa sarà comunque ammessa in posizioni nascoste. Ove non fosse possibile realizzare gli impianti alle condizioni precedentemente descritte si provvederà all'installazione di cavi con isolamento minerale.

### **9.4 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE**

#### **9.4.1. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI NORMALE ESERCIZIO PER INTERNI**

Internamente ai locali in oggetto, l'impianto di illuminazione di normale esercizio, sarà realizzato per la parte dorsale e di derivazione con nuovi conduttori isolati (0.6-1)kV tipo FG7OM1, posato per quanto possibile nei cavidotti esistenti. Sezione delle linee come indicato negli schemi elettrici allegati, linea comprensiva del conduttore di protezione a terra di colore giallo verde, da non collegare nel caso in cui i corpi illuminanti siano dichiarati a doppio isolamento. L'impianto è comprensivo del cavo di alimentazione a partire dalla linea dorsale (derivazione all'apparecchio), della scatola di derivazione, quadro comando accensioni, come indicato nel disegno planimetrico. Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte. Ove non sarà possibile nascondere il cavo i punti luce dovranno essere realizzati con cavi in fibra minerale. In aggiunta per i corpi illuminanti dovrà essere posato e collegato anche il cavo di comunicazione realizzato con cavo LS0H (Low Smoke Zero Halogen) ed attuatore comandato dal sistema di domotica. Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

#### **9.4.2. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA PER INTERNI**

Internamente ai locali in oggetto, l'impianto di illuminazione di emergenza, sarà realizzato per la parte dorsale con cavi aventi particolari caratteristiche di resistenza al fuoco (almeno 1 ORA) tipo FTG10(O)M1. Conduttori in rame rosso flessibile, isolante principale in elastomerico reticolato di qualità G10, guaina esterna termoplastica speciale di qualità M1, colore azzurro, mentre per la parte di derivazione se in vista, con conduttori ad isolamento minerale. Linee dorsali e di derivazione saranno posate nei cavidotti esistenti. Sezione delle linee come indicato negli schemi elettrici allegati, linea comprensiva del conduttore di protezione a terra di colore giallo verde, da



non collegare nel caso in cui i corpi illuminanti siano dichiarati a doppio isolamento. Impianto comprensivo del cavo di alimentazione a partire dalla linea dorsale (derivazione all'apparecchio), della scatola di derivazione, quadro comando accensioni, come indicato nel disegno planimetrico. . Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

## **9.5 IMPIANTI PRESE:**

Internamente ai locali in oggetto è stata prevista la verifica ed il recupero delle prese esistenti.

Sarà oggetto del presente progetto la ri-alimentazione delle stesse sfruttando cavidotti e passaggi esistenti, utilizzando nuovi conduttori isolati (0.6-1)kV tipo FG7OM1 ovvero conduttori tipo N07G9-K, per la parte di derivazione. Sezione delle linee come indicato negli schemi elettrici dei quadri allegati; linee comprensive del conduttore di protezione a terra. Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

## **9.6 IMPIANTI SPECIALI:**

### **9.6.1 IMPIANTO COMANDO A MEZZO SISTEMA DOMOTICO**

L'impianto di illuminazione verrà comandato a mezzo di un sistema di gestione centralizzato e di controllo distribuito dei servizi, presenti nell'edificio come Illuminazione, consenso all'accensione ed allo spegnimento dell'impianto di diffusione sonora.

Questi servizi, erogati da impianti diversi tendono a crescere di numero e ad aumentarne le funzioni. Nasce così la necessità, da parte dell'utente, di controllare e di gestire l'impiantistica in modo semplice e automatizzato, da qui l'esigenza di aumentare le prestazioni degli impianti senza complicarne la realizzazione.

I prodotti necessari per realizzare una soluzione integrata di Building automation con il sistema proposto sono tipicamente: la centrale, una o più interfacce di comando e le componenti per i servizi applicativi: sicurezza, comfort, illuminazione, etc. in grado di garantire la massima integrazione possibile con sistemi e sottosistemi che compongono la totalità dell'impianto elettrico. In particolare il sistema sarà composto da apparecchiature con protocollo di comunicazione KNX e varie interfacce per interagire con le utenze.

L'impianto dotato di web server verrà interconnesso con tutte le apparecchiature all'interno dei quadri elettrici e quelle poste in campo mediante cavo idoneo a bassissima emissione di fumi e gas tossici LS0H. Dovranno essere realizzati degli scenari illuminotecnici da utilizzarsi a seconda delle esigenze e del tipo di liturgia (a titolo esemplificativo ma non esaustivo: scenario spegni tutto, messa solenne, messa feriale, messa festiva, funerale, battesimo ecc. comunque da decidere assieme alla D.L. ad al parroco); tali scenari così come alcune accensioni avverranno tramite pulsantiere poste in loco ovvero tramite mappe grafiche visualizzabili da remoto. L'intero sistema dovrà essere accessibile via internet attraverso PC, tablet, smartphone mediante pagina WEB dedicata contenente il sinottico delle accensioni (con possibilità di accenderle/spegnerle ad una ad una), il loro posizionamento in pianta, l'elenco degli scenari programmati. L'impianto si intende comprensivo di programmazione, connessione alla LAN locale ovvero dotato di tutti gli accessori necessari per ottenere una connessione internet. Perfettamente funzionante e conforme alla regola dell'arte.



#### **9.6.2. PREDISPOSIZIONE IMPIANTI VARI**

Si prevede di predisporre (liberando le tubazioni attualmente in opera) dei punti di diffusione sonora per il sistema audio della chiesa e dei punti per il ripristino dell'impianto antintrusione. Tali impianti essendo attualmente in opera dovranno essere smantellati e le vie cavo verificate e controllate al fine di poterli sostituire con impianti maggiormente performanti.

### **9.7 ALLACCIAMENTO ELETTRICO UTENZE**

#### **9.7.1. ALLACCIAMENTO ELETTRICO UTENZE VARIE**

Internamente ai locali in oggetto saranno da prevedere allacciamenti elettrici di utenze varie come organo, impianto antivolatili, impianto diffusione sonora, impianto di riscaldamento, impianto campane. Gli impianti saranno realizzati per la parte dorsale in canale esistente o di nuova installazione, ovvero recuperando i cavidotti attualmente in opera. Apparecchiature da alimentare con cavi ad isolamento rinforzato posati direttamente in esterno, protetti e meccanicamente fissati oppure con guaina flessibile e conduttori, il tutto completo di appositi pressa cavi e/o pressa tubi se necessari.

Le sezioni delle linee saranno come indicato negli schemi elettrici dei quadri, linea comprensiva del conduttore di protezione a terra di colore giallo verde. Impianto comprensivo del cavo di alimentazione a partire dalla linea dorsale (derivazione all'utenza), della scatola di derivazione nonché dei collegamenti dei conduttori specifici alle utenze ed ai comandi. Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte, in conformità alle normative specifiche. Si rammenta che per impianti situati in locali con accesso al pubblico dovranno essere utilizzati cavi a bassissima emissione di fumi e gas tossici.

### **9.8 IMPIANTO DI MESSA A TERRA:**

#### **9.8.1. IMPIANTO DI MESSA A TERRA**

E' stato previsto il rintraccio ed il collegamento dell'impianto di messa a terra esterno disperdente esistente agli impianti in oggetto. L'impianto di messa a terra disperdente si intende già realizzato. Sarà onere della ditta installatrice verificarne l'effettiva efficienza prima di procedere al collegamento dei nuovi impianti. Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

#### **9.8.2. COLLETTORE DI ZONA DI MESSA A TERRA**

In prossimità del quadro elettrico generale si dovrà realizzare il collettore di terra costituito da una barra di rame di adeguate dimensioni, da installare internamente a scatola di derivazione dedicata. Ovvero entro la carpenteria del quadro. Collettore a cui faranno capo i conduttori di protezione a terra delle masse, i conduttori equipotenziali che collegano le masse estranee, oltre naturalmente al conduttore di terra che proviene dal sistema disperdente esterno. L'impianto si intende comprensivo dei sistemi di connessione a pressione di adeguate dimensioni, scatola di derivazione, barra in rame, e quant'altro necessario alla corretta realizzazione del collettore. Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte, quadri realizzati in conformità alle norme specifiche.





## **9.9 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER AREE INTERNE**

### **9.9.1. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE INTERNA CHIESA E SACRESTIA**

Internamente alla chiesa saranno installati corpi illuminanti tipo Yori a Led ditta Reggiani o equivalente. Proiettori da superficie dalle linee essenziali ed eleganti. Corpi illuminanti orientabili con sorgenti a LED e reattore incorporato. I corpi illuminanti scelti montano il sistema di ottiche intercambiabili IOS.

Per la sagrestia sono stati previsti degli apparecchi di illuminazione a plafone rettangolari a LED della ditta DISANO o equivalenti al fine di ottenere una buona illuminazione uniforme.

### **9.9.2. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE ARTISTICA**

Internamente alla chiesa forse saranno recuperati tutti i candelabri e i lampadari esistenti. Nel recupero dovranno essere sostituite le sorgenti luminose esistenti con delle nuove aventi forma "a fiamma" e fonte luminosa LED tipo Filed ditta Arteleta o equivalente

Lampada da installare in sostituzione delle lampade attualmente installate sui "candelabri" e "lampadari" decorativi. In opera a regola d'arte

Lampada avente le seguenti caratteristiche:

- Alimentazione 230V
- Flusso luminoso 440lm
- Bulbo interamente in vetro
- Led a filamento allungato
- Miscela di gas all'interno del bulbo: migliora le prestazioni ed allunga la vita
- Virola con finitura nichelata
- Vita media: superiore alle 20.000 ore
- Angolo di diffusione: 360°
- Tonalità di luce: 3.000°K
- Indice resa cromatica: (CRI)>85.

### **9.9.3. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE LOCALI VARI NON ACCESSIBILI AL PUBBLICO**

Internamente ai locali come la centrale termica ed il locale adiacente adibito a magazzino saranno da fornire nuovi corpi illuminanti senza alcun valore estetico. Apparecchi aventi le seguenti caratteristiche: corpo in polycarbonato autoestinguente; guarnizioni di tenuta anti invecchiamento; schermo in polycarbonato autoestinguente trasparente con superficie esterna liscia ed interna prismaticizzata; riflettore porta cablaggio in acciaio zincato fissato al corpo mediante dispositivi rapidi; apertura a cerniera. Fusibili incorporati nella morsettiera di allacciamento linea che consente di isolare un eventuale corto circuito al solo apparecchio interessato. Distribuzione diffusa. Cablaggio elettronico. Grado di protezione IP65. Classe I. Il tutto completo di fornitura e posa dell'apparecchio illuminante, completo di lampade a LED, alimentatore e di tutti gli accessori necessari.

## **9.10 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER AREE ESTERNE**

Non sono previsti apparecchi di illuminazione per aree esterne; nel caso in cui si volesse installare un impianto di illuminazione esterna, gli apparecchi di illuminazione preposti dovranno essere corredati della certificazione di rispondenza alla L.R. 17/2000 contro l'inquinamento luminoso.



## **9.11 APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA**

### **9.11.1 APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA CHIESA**

Per la realizzazione dell'illuminazione di emergenza interna alla chiesa è prevista l'alimentazione di alcuni corpi illuminanti abitualmente utilizzati per l'illuminazione ordinaria. Tali corpi illuminanti saranno alimentati da circuito predisposto e allacciato al CPSS posto nel locale quadri. I corpi illuminanti saranno comandati da circuito indipendente e realizzato con cavi resistenti al fuoco.

### **9.11.2. APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA LOCALI VARI**

Nei locali centrale termica e campanile, in prossimità degli ingressi / uscite dai locali stessi, saranno previsti apparecchi di emergenza con batteria autonoma, utilizzo esclusivo in emergenza, tipo SE. Apparecchi in materiale plastico autoestinguente, schermo trasparente; predisposti per l'installazione a parete, idonei per l'installazione in ambienti AD/FT e su superfici normalmente infiammabili. Completa di LED di indicazione malfunzionamenti, presenza rete, attivazione del circuito di ricarica. Autonomia di 1 ORA, ricarica 12 ore. Grado di protezione IP65. Classe II. Il tutto completo di fornitura e posa dell'apparecchio illuminante, completo di batteria al Ni-Cd, inverter, soccorritore, lampada e di tutti gli accessori necessari. Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

### **9.11.3. GRUPPO DI CONTINUITA' CONFORME ALLA NORMA EN 50171 (CPPS)**

L'illuminazione di emergenza sarà alimentata da gruppo di continuità conforme alla norma en 50171 (cpss) tipo ON-LINE doppia conversione (VFI-SS-111 secondo CEI-EN 62040-3).

Il gruppo soccorritore dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- UPS potenza da 3 kVA in grado di garantire una potenza di 720 W in modo continuativo (ovvero 600 W + 20% come da norma EN50171);
- UPS con involucro metallico conforme alla norma EN 60598-1;
- UPS fornito di interruttore d'ingresso per la verifica periodica obbligatoria dell'autonomia della batteria;
- Sorgente di alimentazione principale conforme alla norma EN 50171;
- UPS sarà fornito con batterie VRLA integrate fino a 60 minuti a fine vita (dimensionate per un'autonomia di  $60 \times 1,2 = 72$  minuti);
- Batterie ad alta capacità con durata di vita prevista di 10 anni conforme alla norma EN50272-2;
- Il caricabatteria deve garantire la capacità di ricarica dell'80% entro 12 ore, conformemente alla EN50171;

Le caratteristiche tecniche saranno le seguenti:

- Range di potenza: 3 kVA;
- Tensione ingresso (monofase): 230V + N;
- Frequenza: 50/60 Hz ;
- THDI: >0.98;
- Tensione uscita nominale: 230 V (1ph) settabile 220/240 V;
- Frequenza in uscita: 50/60Hz ;
- Ups fornito di interfaccia seriale RS232 ed interfaccia RS485 sui modelli da 4,5 e 6 kVA;
- Interfaccia contatti puliti per remotizzazione allarmi UPS;
- Sulla parte frontale del sistema sarà presente un sinottico con Led/Lcd e icone grafiche per semplice monitoraggio delle modalità di funzionamento;
- Batterie VRLA: piombo-acido ermetiche, esenti da manutenzione - vita prevista 10 anni;
- Temperatura di funzionamento: 0-40 °C. (Temperatura consigliata per aumentare la durata di vita della batterie compresa tra 15°C e 25 °C).
- Dimensioni (mm) Armadio UPS versione non isolata: 444x795x1000;
- DPeso: 130 kg;
- Grado di protezione: IP20;