

COMUNE DI CAVEZZO



Lavori di ripristino con miglioramento sismico della **chiesa parrocchiale** di S.Egidio Abate nel comune di Cavezzo e del **campanile**

Numero d'ordine 2155 ordinanza 120
del 11.10.2013

PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE SUGLI IMPIANTI

REV.	DESCRIZIONE	DATA
1		
2		
3		

COMMITTENTE

Arcidiocesi di Modena

Corso Duomo, 34 Modena (MO)

R.U.P.

Ing. Giuseppe Iadarola
(Ingegneri Riuniti)

PROGETTO ARCHITETTONICO / STRUTTURALE



COMES ASS.
Viale L. Ariosto 695
50019 Sesto Fiorentino (FI)
tel. 055 4201949 - fax 055 4201989
Carlo BLASI, Susanna CARFAGNI, Francesca BLASI

COLLABORATORI

Ing. Simona Ceccatelli
Arch. Carlo Corinaldesi
Ing. Benedetta Taddei
Ing. Andrea Vicini

CONSULENZA IMPIANTI

Ing. Gianluca Bacci

RIF. COMMESSA COMES 01/14

DATA: 10 aprile 2014

CODICE DELL'ELABORATO

1.RI

1. Premessa

Come previsto all'art. 8 del Regolamento allegato all'Ordinanza n° 14 del 24 febbraio 2014 il progetto di ripristino con miglioramento sismico della chiesa parrocchiale di S. Egidio Abate prevede anche il rifacimento totale degli impianti completamente danneggiati dai crolli avvenuti in occasione dell'evento sismico.

L'impianto di riscaldamento era costituito da un generatore di aria calda a metano collocato nel locale posto tra la cappella della Beata Vergine del Carmelo e la sacrestia vecchia.

L'impianto era dotato di una sola griglia di ripresa ed una sola griglia di mandata poste in corrispondenza del locale tecnico.

Il crollo delle coperture soprastanti ha danneggiato in maniera irreversibile sia la macchina che la canalizzazione dell'aria.



L'impianto di illuminazione era costituito da una serie di corpi illuminanti posti in aderenza delle due pareti laterali e da alcuni applique a parete.

I corpi illuminanti sono stati completamente danneggiati come anche la canalizzazione di distribuzione che interessava il cleristorio.



Il progetto dei nuovi impianti si colloca all'interno di un **miglioramento complessivo dell'efficienza energetica** dell'immobile con riduzione del fabbisogno di energia non rinnovabile che prevede:

- Isolamento termico della nuova copertura dell'aula centrale e delle cappelle laterali;
- Isolamento termico del cleristorio della navata centrale;
- Isolamento termico a livello pavimento dell'aula centrale e del coro;
- Utilizzo di impianto termico a bassa temperatura alimentato da generatore a condensazione a metano.

2. Descrizione impianto di riscaldamento

2.1 Riferimenti normativi

Legge n.9 del 21 febbraio 2014

Legge n.90 del 03 agosto 2013

D.P.R. 16 aprile 2013 n.75

D.P.R. 16 aprile 2013 n.74

D. L. 04 giugno 2013 n.63

D.M. 22 novembre 2012

D.Lgs. 03 marzo 2011 n.28

D.P.R. 02 aprile 2009 n.59

D.Lgs. 30 maggio 2008 n.115

D.M. 22 gennaio 2008 n.37

Decreto del Ministero delle Infrastrutture 05 marzo 2007

D.Lgs. 29 dicembre 2006 n.311

D.Lgs. 19 agosto 2005 n.192

Protocollo di Kyoto 25 aprile 2002

D.M. 02 aprile 1998

D.P.R. 05 dicembre 1997 n.499

D.P.R. 21 dicembre 1999 n. 551

D.P.R. 21 aprile 1993 n.246

D.P.R. 26 agosto 1993 n.412

Legge n.10 del 9 gennaio 1991

Delibera Regionale 16 aprile 2012 n.429



D.G.R. 26 settembre 2011 n.1366

D.A.L. 06 ottobre 2009 n.255

D.G.R. 30 settembre 2010 n.1362

D.G.R. 21 settembre 2009 n.1390

L.R. 6 luglio 2009 n.6

D.A.L. 04 marzo 2008 n.156

Regolamento Edilizio Comune di Cavezzo

Norme relative alle belle arti e sovrintendenza ai beni culturali

UNI/TS 11300-1:2008

UNI/TS 11300-2:2008

UNI/TS 11300-4:2012

UNI/TS 11278

Raccomandazione CTI 14

UNI EN ISO 14683:2008

UNI EN ISO 13790:2008

UNI EN ISO 13789:2008

UNI EN ISO 13786:2008

UNI EN ISO 13370:2008

UNI EN ISO 6946:2007

UNI EN ISO 13788:2003

UNI EN ISO 10077

UNI 11071

UNI 10845

UNI 10355

UNI 10351

UNI 10349

UNI 8042

UNI EN 15287-1

UNI EN 15287-2

UNI EN 15217:2007

UNI EN 14471

UNI EN 13384-1

EN 1856/1



EN 1856/2

EN 1443/05

D.M. 12 aprile 1996

Legge 13 luglio 1966 n.615

D.P.R. 22 dicembre 1970 n.1391

D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152

UNI-CIG 11528

UNI - CIG 10642

UNI - CIG 10641

UNI - CIG 10435

UNI - CIG 10389

UNI - CIG 9731

UNI - CIG 8364

UNI CIG 7129

D.M. 1 dicembre 1975

Raccolta R edizione 2009

Le norme e tabelle UNI e UNEL per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo

Altre norme UNI ed UNI CIG vigenti

Norme della Provincia di Modena ed altre Autorità competenti

2.2 Descrizione dell'intervento da realizzare

Il progetto prevede la realizzazione dell'impianto di riscaldamento e dell'impianto di adduzione del gas metano a servizio della chiesa parrocchiale di S.Egidio Abate nel comune di Cavezzo per conto dell'Arcidiocesi di Modena.

2.3 Descrizione tipologia di impianto di riscaldamento

Il progetto dell'impianto di riscaldamento a servizio della chiesa, prevede la presenza di un unico generatore di calore, a condensazione, con distribuzione primaria, all'interno della centrale termica e la distribuzione secondaria, interna alla chiesa, sarà del tipo a pannelli radianti annegati a pavimento.



2.4 Dati di progetto

Condizioni esterne:

Località:	Cavezzo (MO)
Gradi giorno località:	2202
Zona climatica:	E
Altezza località:	24
Destinazione d'uso (D.P.R. 412/93):	E.4(2)
Temperatura esterna invernale:	-5 °C

Condizioni interne:

Temperatura interna invernale:	20 °C
Umidità relativa interna invernale:	65%
Tolleranze su temperatura:	±1°C
Tolleranze su umidità:	±10%
Fattore sicurezza per calcolo riscaldamento:	10%

2.5 Locale tecnico

Il vano tecnico, contenente il generatore di calore, sarà mantenuto nel locale precedentemente utilizzato, adeguandolo come compartimentazione ed areazione al nuovo generatore a condensazione, secondo il D.M. 12 aprile 1996.

2.6 Generatore di calore

Il generatore di calore sarà del tipo a condensazione ad elevato rendimento, a camera stagna, emissioni estremamente ridotte e funzionamento particolarmente silenzioso. Sarà presente la rampa per l'alimentazione del gas metano con tutti i dispositivi di protezione e sicurezza stabiliti dalle normative vigenti.

2.7 Distribuzione primaria

La distribuzione primaria partirà dal locale tecnico fino a giungere ai collettori di zona, e sarà comprensiva di tutte le protezioni e sicurezze richieste dalla Raccolta R Edizione 2009 dell'ISPESL (Valvole di sicurezza, vasi d'espansione etc..). Saranno presenti anche i componenti necessari alla realizzazione dell'impianto quali circolatori, valvole, separatori idraulici, collettori, rubinetti etc.. Il circuito sarà dotato di regolazione climatica in grado di rilevare le variazioni di temperatura

esterna ed adeguare di conseguenza la temperatura di mandata dell'acqua dell'impianto. Tutte le tubazioni posate a vista, nel controsoffitto o sottotraccia saranno in acciaio nero SS e coibentate, secondo quanto stabilito dal D.P.R. 412/93, con materiali idonei per il servizio cui sono destinate: guaine in gomma sintetica a cellule chiuse per i tratti sotto traccia o sotto pavimento e coppelle in lana di vetro e ricopertura in laminato plastico per i tratti a vista in centrale termica. Il sistema di termo-regolazione automatica sarà di tipo digitale DDC a microprocessore programmabile, atto a svolgere funzioni di regolazione, comando, acquisizione stati, allarmi e misure di grandezza fisiche.

Il sistema sarà in grado di gestire almeno le seguenti funzioni:

- stato e comando bruciatore del gruppo termico;
- regolazione climatica circuiti secondari;
- stato e allarmi pompe di circolazione

2.8 Collettori di zona

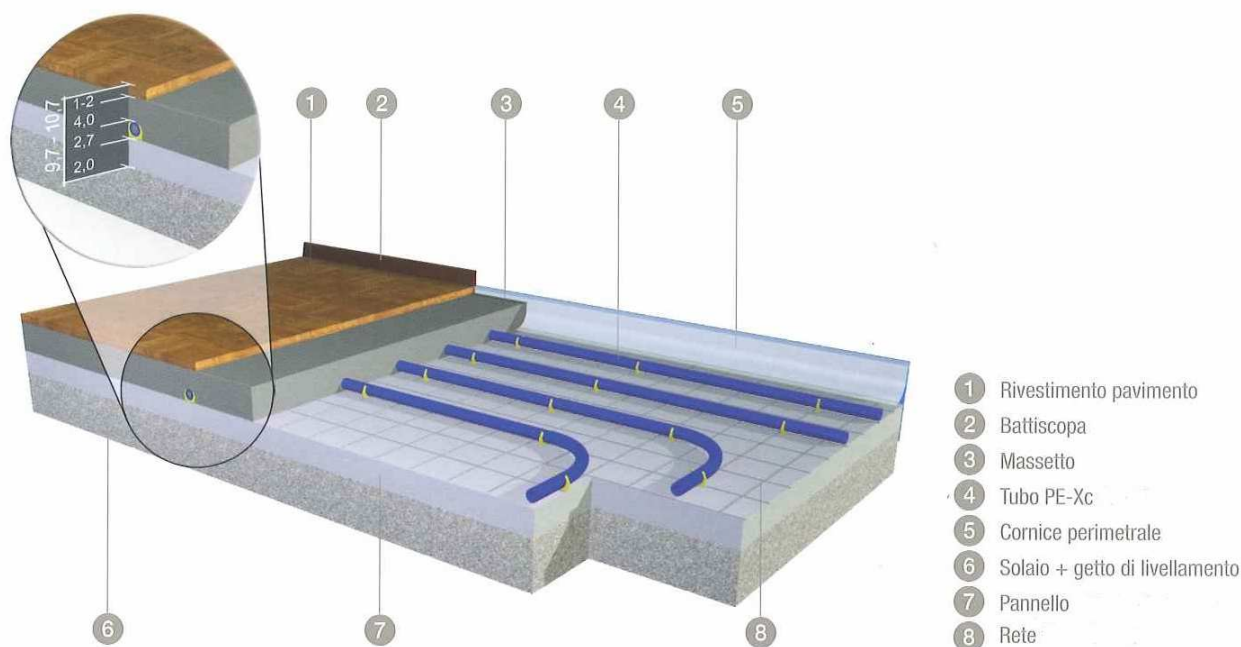
I collettori saranno posizionati nelle murature adiacenti il locale tecnico, per ottimizzare la distribuzione secondaria. I collettori sono progettati e realizzati in modo specifico per l'applicazione negli impianti di riscaldamento a pannelli radianti. Completati di valvole di intercettazione (predisposte per la testina elettrotermica), detentori micrometrici con individuazione dei locali, gruppi di sfiato e scarico impianto a sfera con porta gomma e tappi, staffe disassate con gommini antivibranti per inserimento in armadietto, raccordi per il tubo in polietilene. Gruppo di regolazione, con centralina elettronica, valvola di regolazione con servomotore e circolatore, sono il cuore della regolazione della temperatura di mandata dell'impianto. Armadietto da incasso in lamiera zincata, dotato di rete sullo schienale, piedini regolabili, falsi fori per entrate laterali e coperchio di protezione.

2.9 Distribuzione secondaria

All'interno della chiesa la tipologia di impianto sarà a pannelli radianti annegati a pavimento. Le tubazioni dei pannelli radianti saranno con barriera all'ossigeno del tipo PE-Xc o similare prodotti in conformità alle normative DIN EN ISO 15875 e DIN 4726. I pannelli isolanti saranno di polistirene estruso o similare, con utilizzo di una



rete metallica in acciaio zincato per il fissaggio delle tubazioni. Sopra le tubazioni sarà gettato un massetto additivato con termofluidificante per ottimizzare la resa del pannello. La regolazione della temperatura interna dell'ambiente, avverrà attraverso cronotermostati con basso differenziale (0,3 °C)



2.10 Condotti di evacuazione fumi della combustione

Il progetto prevede la realizzazione di una unica canna fumaria per l'evacuazione dei prodotti della combustione. Essa si svilupperà verso l'alto ed avrà il terminale di sbocco sopra la copertura come richiesto dal Regolamento Edilizio del Comune di Cavezzo e dalle normative nazionali vigenti. Sarà a doppia parete idonea a contenere fumi a bassa temperatura ed umidi. Saranno inoltre presenti tutti i componenti necessari per l'ispezione e lo smaltimento dell'acqua di condensa.

2.3 Impianto di adduzione del gas metano

Sarà progettato l'impianto di adduzione del gas metano per la caldaia centralizzata, dal contatore all'utenza, secondo i criteri ed il rispetto delle norme vigenti in materia di gas aeriformi. Verranno previsti tutti i dispositivi di sicurezza

richiesti. Le tubazioni potranno essere di polietilene o acciaio di caratteristiche richieste dalle normative vigenti. Sarà garantita attraverso aperture la corretta areazione del locale, per prevenire le eventuali fughe di gas.

2.12 Impianto di adduzione idrica per l'impianto termico

Sarà progettato l'impianto idrico di adduzione dell'impianto termico, dal contatore alla caldaia, secondo le normative vigenti. Saranno presenti tutti i dispositivi di regolazione e le valvole e gli accessori necessari per la corretta installazione. Le tubazioni potranno essere di acciaio zincato o multistrato di caratteristiche richieste dalla vigente normativa.

3. Descrizione impianto elettrico

Le opere da eseguire riguardano il completo rifacimento dell'impianto elettrico combinato con i lavori di ripristino della Chiesa Parrocchiale, pertanto gli interventi previsti tengono conto delle esigenze e delle necessità date dalle lavorazioni inerenti le opere civili, strutturali e meccaniche.

Le scelte generali sono state rivolte ad ottenere:

- la sicurezza, mediante il rispetto rigoroso sia della lettera che dello spirito delle vigenti norme;
- l'affidabilità, ottenuta sia con l'articolazione dei sistemi di energia elettrica (settore di energia normale da rete ENEL e di sicurezza), sia con scelte progettuali e di materiali atte ad eliminare e/o limitare quelle situazioni che, spesso, sono cause di disservizi;
- la flessibilità della gestione delle fasi operative ;
- il contenimento dei costi di gestione e dei consumi energetici, ottenuto mediante componenti con rendimenti più elevati e sistemi in grado di ottimizzare le lavorazioni e gli interventi di manutenzione.

Il progetto impianti elettrici relativi ai lavori in oggetto prevede le seguenti categorie di impianto, **già presenti prima del crollo**:

- Quadri elettrici;
- Distribuzione in bassa tensione;
- Impianti illuminazione;
- Impianto prese e f.m;
- Impianti elettrici per impianti meccanici;
- Impianto di terra e di equipotenzialità;
- Impianto diffusione sonora.



3.1 Normativa di riferimento

Gli impianti elettrici dovranno essere rispondenti alle seguenti leggi, regolamenti, norme:

- Norme CEI o progetti di norme CEI (in fase di inchiesta pubblica, in vigore alla data della presentazione).
- Prescrizioni degli enti preposti al controllo degli impianti nella zona in cui si eseguiranno i lavori.
- Legge n. 186 del 1/3/1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- Legge n. 37/08 - Norme per la sicurezza degli impianti.
- Disposizioni del locale comando dei VV.FF.
- Leggi, decreti e regolamenti governativi, comunali e di ogni autorità riconosciuta, nonché delle disposizioni che, indirettamente o direttamente, avessero attinenza con i lavori.

Indichiamo qui di seguito un riepilogo dei soli fascicoli principali per l'installazione in oggetto:

- Norma CEI 0-2 - Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici - CT:0 -Fascicolo:6578 -Anno:2002.
- Norma CEI 11-17;V1 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo - CT:99 -Fascicolo:11559 -Anno:2011.
- Norma CEI 17-13;V1 parti 1-4 - CEI EN 60439-1/A1 Parti 1-4 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Anno 2000-2005.
- Norma CEI 64-8 Parti 1 -7 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua. - Anno:2012

Norma CEI 81-10; parti 1-4 Protezione contro i fulmini -Anno:2013.

3.2 Dati tecnici generali

Sistema di distribuzione

Il sistema elettrico sarà alimentato direttamente dall'ente fornitore di energia. La tensione di alimentazione è di 400V, frequenza 50Hz, con linee trifasi e conduttore di neutro distribuito. Il sistema di collegamento del neutro e del conduttore di protezione PE è classificato come TN-S secondo le norme CEI 64.8.



Cadute di tensione

Le linee di distribuzione, fino alle utenze elettriche terminali, saranno dimensionate per contenere il valore di caduta di tensione entro i limiti del 4%.

Coefficiente di utilizzazione

Il coefficiente di utilizzazione, adottato in ciascun punto di erogazione o utilizzo di energia elettrica, definito come il rapporto fra l'effettiva corrente massima assorbita e la portata nominale dell'utilizzatore è il seguente:

• Corpi illuminanti	1
• Corpi illuminanti di sicurezza	1
• Prese 2P+T 10/16 A servizio	0.2
• Prese 2P+T 10/16 A UNEL	0.2
• Utenze di tipo fisso elettromeccaniche, elettroniche, ecc.	1

Coefficiente di contemporaneità

Il coefficiente di contemporaneità, inteso come il rapporto fra la potenza massima prelevata contemporaneamente dalle linee di alimentazione, rispetto alla potenza totale erogabile, per i vari tipi di utilizzatori è il seguente:

• Corpi illuminanti	1
• Corpi illuminanti di sicurezza	1
• Prese 2P+T 10/16A servizio	0.2
• Prese 2P+T 10/16 A UNEL	0.2
• Utenze di tipo fisso elettromeccaniche, elettroniche, ecc.	0.8

Gradi di protezione

I gradi di protezione degli involucri e degli impianti, conformemente alle prescrizioni delle norme CEI 70-1, dovranno essere adeguati all'ambiente e alla tipologia del locale dove gli impianti saranno installati e comunque non inferiori a IP20, e in particolare:

• Chiesa	IP20/40
• Locali annessi	IP20/40
• Centrale termica	IP55



Livelli di illuminamento

L'impianto di illuminazione deve essere dimensionato in modo da garantire il normale svolgimento delle funzioni e degli interventi.

• Navata centrale	100-150 Lux
• Altare	200-300 Lux
• Cappelle e altari laterali	100 Lux
• Abside	100-150 Lux
• Centrale termica	150 200 Lux

3.3 Descrizione degli interventi

L'impianto utilizzatore sarà derivato dal quadro elettrico generale direttamente collegato al contatore dell'ente fornitore di energia.

Il quadro elettrico generale è stato dimensionato su una struttura componibile ad armadio con base a pavimento e porterà sul fronte le leve di comando degli organi di protezione dei circuiti, gli strumenti di misura per la rilevazione dei dati di esercizio e le condizioni di stato.

Dal quadro elettrico generale saranno alimentati il quadro centrale termica e il quadro servizi per il campanile. Nella categoria dei lavori impianti elettrici, per il sistema campanario è previsto il collegamento del quadro di comando e le tubazioni di contenimento per i cavi necessari al comando dell'impianto che si troverà all'interno della chiesa.

Nell'interno dei quadri, protette da pannelli apribili, saranno contenute le apparecchiature, i cablaggi di connessione le morsettiere di collegamento dei conduttori in arrivo e partenza; il dimensionamento dei quadri e dei loro componenti, saranno eseguiti tenendo conto dei seguenti accorgimenti:

- Adeguato dimensionamento del numero dei circuiti; il numero di circuiti dovrà essere valutato attentamente perché da questa scelta dipenderà l'estensione delle zone che verranno disattivate per l'intervento delle relative protezioni.
- Adeguato dimensionamento delle protezioni contro i sovraccarichi ed i corto circuiti
- Garantire la selettività degli interventi per qualunque tipo di guasto così da minimizzare i tempi di disservizio conseguente all'intervento delle protezioni.
- Adeguato dimensionamento delle protezioni differenziali affidate ad apposite apparecchiature o ad equipaggi incorporati negli stessi organi di comando, dovranno



assicurare l'incolumità delle persone contro i contatti indiretti con parti in tensione degli impianti o degli stessi utilizzatori.

Tutte le linee in partenza saranno protette singolarmente dal sovraccarico e dal corto circuito con interruttori di tipo magnetotermico o con sganciatori elettronici; il dimensionamento delle condutture sarà coordinato con le caratteristiche delle protezioni, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8. Gli interruttori dovranno avere un potere di interruzione minimo pari alla corrente di corto circuito presente nel punto d'installazione. La protezione contro i contatti indiretti per le utenze terminali sarà realizzata con protezione attiva con interruzione del circuito in caso di guasto a terra tramite relè di tipo differenziale ad alta sensibilità.

Per la costruzione delle reti di distribuzione saranno impiegati cavi del tipo non propagante la fiamma tipo cavi FG70M1 0,6/1 KV a norme CEI 20-13; 20-22 II, 20-35, 20-37 e 20-38 e conduttori unipolari N07G9K 450/750Va norme 20-22 II, 20-35, 20-37 e 20-38 entrambi a bassissima emissione di fumi opachi, gas tossici e corrosivi.

All'interno della chiesa le condutture saranno contenute all'interno di tubazioni in PVC corrugato flessibile serie pesante autoestinguente per posa sottointonaco a parete o sottopavimento. All'interno della centrale termica le condutture saranno contenute all'interno di tubazioni in PVC rigido serie pesante autoestinguente con raccordi che garantiscono un grado di protezione IP55.

L'impianto di illuminazione sarà tale da garantire:

- Il comfort visivo in rapporto alle funzioni svolte;
- Buone qualità dell'illuminazione ottenuta dalla corretta valutazione dei seguenti parametri:
 - coefficienti di uniformità del flusso luminoso;
 - radianza massima dell'apparecchio illuminante;
 - differenza massima e minima tra la radianza in conseguenza dell'illuminazione prodotta su di essa dai corpi illuminanti;
 - spettro di emissione del corpo illuminante;
 - eventuali variazioni periodiche dell'entità del flusso luminoso emesso;
- Elevato rendimento energetico da ottenersi con l'adozione di LED
- Ottime caratteristiche nei confronti della gestione della manutenzione (vita media dell'apparecchio, rendimento del corpo illuminante, ecc.)

Per l'illuminazione della navata centrale la scelta progettuale prevede un'illuminazione di tipo indiretto sulla volta a botte tramite linee luminosa a LED installate sul cornicione



laterale, e un'illuminazione di tipo diretto tramite proiettori a LED di tipo orientabile ad ottica regolabile. Sempre all'interno della navata centrale saranno installati dei nuovi lampadari nella posizione originaria dei precedenti rimasti danneggiati. Inoltre saranno previsti nuovi corpi illuminanti, simili a quelli danneggiati, per l'illuminazione delle stazioni della Via Crucis. L'illuminazione dell'altare e del transetto sarà realizzata un'illuminazione di tipo diretto con proiettori a LED di tipo orientabile ad ottica regolabile e una illuminazione di base indiretta con linee luminosa a LED. Nell'abside saranno installate linee luminose a LED in esecuzione ad applique per garantire un' illuminazione di base di tipo indiretto. All'interno delle Cappelle e degli altari laterali sarà realizzata un illuminazione generale indiretta tramite le volte con linee luminosa a LED installate a parete e un illuminazione di accento con proiettori LED.

Il comando dell'impianto di illuminazione sarà realizzato tramite apposita pulsantiera che sarà installata nelle vicinanze del quadro elettrico.

All'interno del campanile sarà realizzata un' illuminazione di base per le operazioni di servizio realizzata tramite corpi illuminati di tipo fluorescente.

L'illuminazione di sicurezza sarà garantita tramite inverter per power LED. Gli inverter avranno accumulatori al Ni-Cd o al PB ermetico adatto a lavorare ad elevate temperature con autonomia minima di 1h. L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà integrato con plafoniere autoalimentate da installare a parete

All'interno della chiesa e nel campanile saranno installate prese di corrente di tipo civile in esecuzione da incasso. All'interno della centrale termica dovranno essere collegate tutte le apparecchiature facenti parte degli impianti meccanici.

Si prevede la realizzazione di una nuova rete di terra che si comporrà di dispersori verticali entro pozzetto ispezionabile collegati tra loro tramite dispersore orizzontale realizzato in corda di rame nuda interrata. L'impianto di protezione e di equipotenzialità si comporrà dei seguenti elementi derivati direttamente dalla rete generale di terra:

- Collettore di terra all'interno dei quadri elettrici ; elemento nel quale confluiranno i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità;
- Conduttori di protezione; andranno collegati alle masse metalliche (parte conduttrice facente parte dell'impianto elettrico che non sarà in tensione in condizioni ordinarie di isolamento), per la protezione contro i contatti indiretti.

- Conduttori equipotenziali; aventi lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse metalliche estranee all'impianto elettrico che potranno essere sottoposte a tensioni pericolose.

A servizio della Chiesa Parrocchiale è stata prevista l'installazione di impianto di diffusione sonora vocale composto da colonne sonore con controllo digitale. I diffusori di suono saranno gestiti e controllati da centrale analogica a 10 ingressi. I punti microfonici saranno previsti per l'altare e per il leggio.

