

Committente:

**COMUNE DI ALBIANO D'IVREA**  
Corso Vittorio Emanuele n. 54, 10010 Albiano D'Ivrea TO

Sede Impianto:

Via Ricciardi n. 17, 10010 Albiano D'Ivrea TO

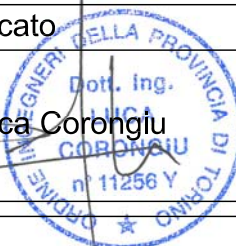
## INTERVENTO DI SOSTITUZIONE GENERATORE DI CALORE

### RELAZIONE TECNICA GENERALE

La Committenza

Il Tecnico incaricato

Ing. Luca Corongiu



#### RECORD DELLE MODIFICHE

Ed.	Rev.	Data	Modifica	Compilazione	Approvazione
01	00	19.07.2017	Emissione	GL	LC

Elaborato A - Relazione tecnica generale

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ELABORATI DI PROGETTO .....</b>	<b>4</b>
<b>3. INQUADRAMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>4. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO .....</b>	<b>6</b>
<b>5. EFFICIENZA ENERGETICA DELL'EDIFICIO.....</b>	<b>7</b>
<b>6. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....</b>	<b>8</b>
<b>7. PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO PRIMA E DOPO L'INTERVENTO .....</b>	<b>9</b>
<b>8. APPLICAZIONE DEL D.L. 81/2008.....</b>	<b>12</b>
<b>9. IMPIANTO ELETTRICO, IN LOCALE ADIBITO AD USO CENTRALE TERMICA "SCUOLA ELEMENTARE" .....</b>	<b>13</b>
9.1. MANDATO RICEVUTO .....	13
9.2. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' .....	13
9.3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO .....	13
9.4. NORME DI RIFERIMENTO .....	13
9.5. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI .....	14
9.6. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	14
9.7. PROTEZIONI CONTRO LE SOVRACORRENTI.....	15
9.8. SEZIONAMENTO.....	15
9.9. IMPIANTO DI TERRA.....	15
9.10. SCHEMA ELETTRICO GENERALE .....	16
9.11. ILLUMINAZIONE .....	16
9.12. ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA .....	16
9.13. MATERIALI.....	16
9.14. PROVE e VERIFICHE.....	16
9.15. MANUTENZIONE .....	17

## **1. PREMESSA**

Il Comune di Albiano, avendo ottenuto dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri la possibilità di beneficiare di uno spazio finanziario per l'anno 2017, ha voluto affidare l'incarico professionale al sottoscritto riguardante i lavori di sostituzione generatore di calore.

L'obiettivo dei lavori è pertanto quello di aggiornare la centrale termica mediante la sostituzione del vecchio generatore di calore con un nuovo sistema, in modo da ottenere il maggior risparmio energetico con il massimo rapporto costi/benefici.

L'incarico è stato svolto seguendo il seguente ordine logico di operazioni che hanno portato ai risultati descritti nei prossimi capitoli:

1. Analisi dello stato di fatto dell'edificio e della centrale termica ;
2. Presa visione del materiale di supporto fornito dall'ufficio tecnico comunale;
3. Integrazione del materiale fornito tramite mirati rilievi di alcune componenti dell'edificio
4. Modellazione energetica dell'edificio ed analisi delle dispersioni;
5. Simulazione di diversi scenari di intervento;
6. Scelta ed individuazione degli interventi più efficienti al fine di ridurre il più possibile i consumi energetici, compatibilmente con le possibilità di spesa dell'Ente
7. Progettazione degli interventi di efficientamento da eseguire;
8. Stesura degli elaborati di progetto e delle tavole grafiche di rappresentazione degli interventi.

L'incarico ricevuto proseguirà con la direzione dei lavori e il collaudo finale.

## **2. ELABORATI DI PROGETTO**

Il presente progetto esecutivo risulta costituito dai seguenti elaborati:

- Elab. A – Relazione tecnica generale;
- Elab. B – Computo Metrico Estimativo;
- Elab. C – Elenco Prezzi;
- Elab. D – Quadro Tecnico Economico;
- Elab. E – Capitolato speciale d'appalto.

Il presente progetto esecutivo risulta costituito dai seguenti elaborati grafici:

- Tav. 01 – Elaborato grafico – Inquadramento, piante, schema funzionale;
- Tav. 02 – Elaborato grafico – Schemi unifilari elettrici.

### 3. INQUADRAMENTO

La scuola primaria del Comune di Albiano d'Ivrea è posizionata nei pressi del centro storico del paese, lungo via Riccardi che è una strada che collega il centro abitato al castello vescovile. L'edificio sorge lungo il versante della collina, all'incirca a metà pendio, in posizione dominante sul paese sottostante e libera da altri edifici limitrofi.

Vista la sua posizione l'edificio è stato realizzato su un apposito terrapieno realizzato artificialmente e l'accesso è unico e avviene da via Riccardi, che confina a Est con la proprietà comunale; a Sud vi sono abitazioni private, ad Ovest vi sono alcune coltivazioni e a Nord vi è un'area boscata.



Figura 1 - Immagine aerea

#### **4. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO**

L'edificio è stato realizzato verso la fine degli anni '60 e risulta essere piuttosto regolare in pianta e parzialmente regolare in altezza. Esso si sviluppa su 3 piani fuori terra più un sottotetto non utilizzato, ma il terzo piano fuori terra non copre tutta la superficie dei livelli sottostanti ma solo una parte di superficie. La struttura portante è costituita da una maglia di travi e pilastri in calcestruzzo armato gettati in opera, i solai sono in laterocemento, le pareti esterne di tamponamento sono state realizzate con una classica cassavuota realizzata con laterizi e finitura in intonaco e le pareti interne sono state realizzate in muratura con laterizi intonacati.

Il piano terreno dell'edificio ospita il grande locale mensa-refettorio con annesso locale servizi e locale adibito a lavaggio delle stoviglie; sempre al piano terreno si trova anche la palestra utilizzata per le attività motorie e dei bagni annessi alla palestra.

Il piano primo dell'edificio ospita tre grandi aule rivolte a Sud, un laboratorio di informatica nella parte Nord, dei servizi igienici e un locale adibito a laboratorio di arte nella parte Ovest dell'edificio.

Il piano secondo, più piccolo in pianta del piano primo, ospita solamente due aule rivolte a Sud, un locale adibito a magazzino/deposito nella parte Nord, dei servizi igienici e un locale adibito ad aula di musica nella parte Ovest dell'edificio.

L'edificio è dotato di ascensore, scale interne e scale esterne di sicurezza, accessibili sia dal piano primo che dal piano secondo.

## 5. EFFICIENZA ENERGETICA DELL'EDIFICIO

Negli ultimi anni sono stati effettuati, a più riprese, interventi tesi al miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio:

1. installazione di impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria con accumulo da 400 litri
2. installazione di un impianto di fotovoltaico di potenza 9,80 kW
3. sostituzione serramenti esterni. gli attuali serramenti presenti risultano avere telaio in alluminio con taglio termico e con doppio vetro isolante;
4. coibentazione dell'estradosso del solaio verso sottotetto non riscaldato;
5. installazione valvole termostatiche su tutti i corpi radianti;
6. ultimo intervento in ordine di tempo, ancora in corso di realizzazione: nel luglio 2017 l'intero edificio è stato coibentato con un sistema di isolamento "a cappotto"

L'impianto di riscaldamento attuale è costituito da una caldaia standard marca BUDERUS modello G424LZW anno 1992 con bruciatore atmosferico a metano di potenza nominale di KW 157.

Corpi radianti: radiatori a colonne in ghisa.

## **6. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI**

L'intervento in oggetto riguarda la riqualificazione della centrale termica per la climatizzazione invernale dell'edificio.

Le opere di miglioramento di cui al precedente paragrafo 5 hanno ridotto di molto la potenza di picco necessaria al mantenimento delle temperature di confort interno; allo stesso tempo la presenza di un impianto fotovoltaico ha orientato le scelte progettuali verso l'utilizzo di un generatore a pompa di calore (PDC) alimentato ad energia elettrica.

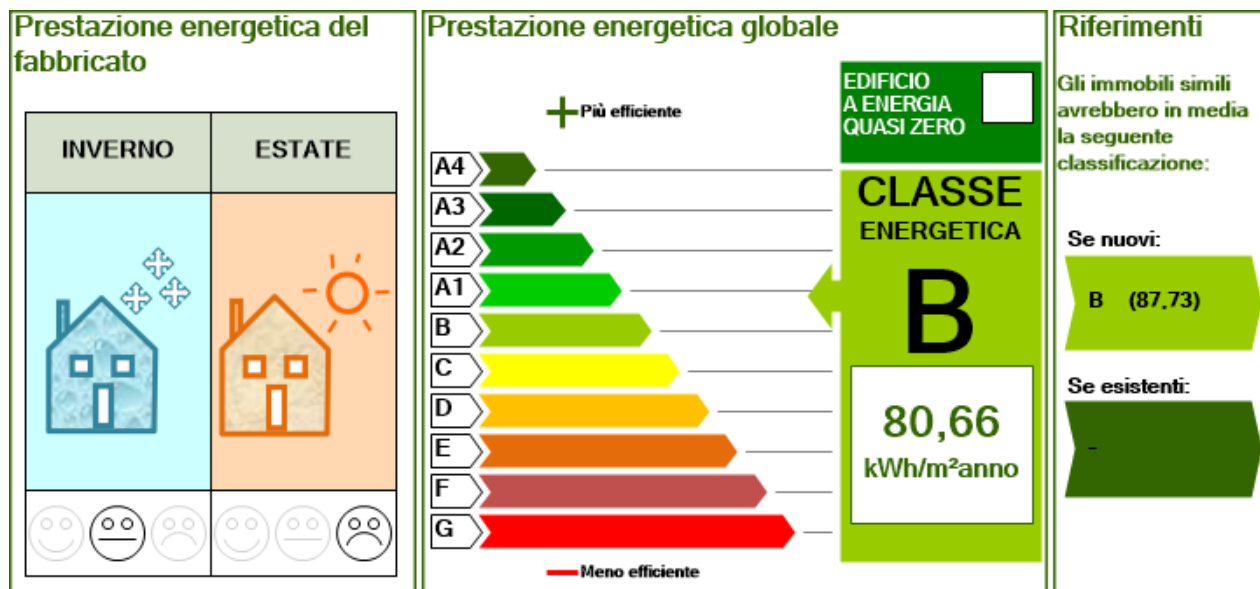
Nel dettaglio il progetto prevede l'installazione di una Pompa di Calore, capace di fornire l'energia utile al riscaldamento degli edifici per buona parte dell'anno con rendimenti elevati.

In parallelo alla pompa di calore è installata una caldaia alimentata a gas metano, che interviene alle basse temperature (orientativamente sotto i 2°C), quando la richiesta di potenza dell'edificio lo richiede, e/o quando le valutazioni sul costo dei vettori energetici (energia elettrica e gas metano) lo rendono opportuno.



## 7. PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO PRIMA E DOPO L'INTERVENTO

### PRESTAZIONE ANTE INTERVENTO

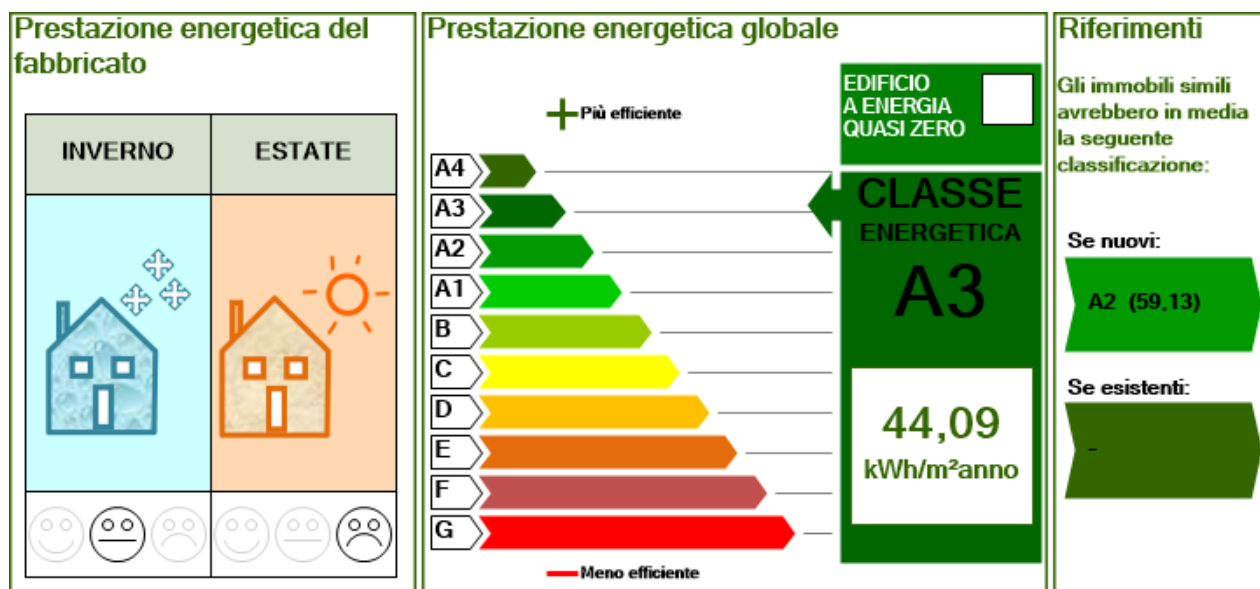


La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

### Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	0 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile  EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m² anno  80,66
<input checked="" type="checkbox"/>	Gas naturale	6033 m³	
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio		
<input type="checkbox"/>	Olio combustibile		Indice della prestazione energetica rinnovabile  EP <sub>gl,ren</sub> kWh/m² anno  1,39
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input checked="" type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico	759 kWh	
<input checked="" type="checkbox"/>	Solare termico	326 kWh	Emissioni di CO <sub>2</sub> kg/m² anno  16
<input type="checkbox"/>	Eolico		
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro		

## PRESTAZIONE POST INTERVENTO IN PROGETTO



La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia			
	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	5791 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile  EPgl,nren kWh/m² anno  44,09
<input checked="" type="checkbox"/>	Gas naturale	2215 m³	
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio		
<input type="checkbox"/>	Olio combustibile		Indice della prestazione energetica rinnovabile  EPgl,ren kWh/m² anno  33,61
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input checked="" type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico	3743 kWh	
<input checked="" type="checkbox"/>	Solare termico	326 kWh	Emissioni di CO <sub>2</sub> kg/m² anno  9
<input type="checkbox"/>	Eolico		
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro		

**I dati sopra riportati mettono in evidenza i seguenti aspetti:**

1. notevole miglioramento dell'indice di prestazione energetica, che arriva ad essere superiore di quello di un nuovo edificio;
2. forte riduzione del consumo di combustibili fossili (gas metano)
3. incremento del consumo di energia elettrica da rete, ampiamente compensato dalla riduzione del consumo di combustibili fossili;
4. incremento dell'autoconsumo di energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico

## 8. APPLICAZIONE DEL D.L. 81/2008

Con D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008, il Legislatore ha provveduto al riassetto e alla riforma delle norme in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, tra cui quelle relative ai cantieri temporanei o mobili contenute nel Titolo IV.

A norma dell'art. 90, commi 3 e 4 del decreto, la designazione del coordinatore per la progettazione ed in seguito di quello per l'esecuzione deve avvenire per tutti i cantieri in cui è prevista la presenza di più imprese, anche non contemporanea, e quindi indipendentemente dalle soglie di cui alla normativa precedente.

Nel caso del presente progetto, trattandosi di opera pubblica, non può essere vietato un eventuale subappalto.

La nuova normativa fa riferimento ad una determinata soglia solo per quanto riguarda la notifica preliminare all'ASL locale, che deve essere in ogni caso effettuata per i cantieri in cui è prevista la presenza di più imprese, anche non contemporanea, e solo oltre il valore di 200 uomini giorno per i cantieri in cui opera un'unica impresa (cfr. art. 99 del decreto).

Ai fini dell'applicazione delle disposizioni di cui al citato art. 99, il controllo della soglia dimensionale dei lavori può essere effettuato in prima approssimazione nel seguente modo:

Valore dell'appalto: € 28.371,61

Incidenza della manodopera: 49,531 %

Importo della manodopera: € 14.052,74

Pari a ore  $\text{€ } 14.052,74 / \text{€ } 30,00 = 468$  ore circa corrispondenti (ipotizzando una giornata lavorativa media di 8 ore/giorno) a giorni di una persona:  $468 / 8 = 58$  circa

Dalla verifica effettuata, risultano ci siano meno di 200 uomini giorno, pertanto non sarà necessario inviare la notifica preliminare.

Inoltre, in questa fase di progettazione, vista l'unica tipologia di lavorazione presente, si presuppone la presenza di una sola impresa all'interno del cantiere. Qualora a seguito dell'aggiudicazione, l'appaltatore manifestasse intenzione di servirsi di subappaltatori, allora verrà redatto successivamente il Piano di Sicurezza e Coordinamento.

## **9. IMPIANTO ELETTRICO, IN LOCALE ADIBITO AD USO CENTRALE TERMICA “SCUOLA ELEMENTARE”**

### **9.1. MANDATO RICEVUTO**

Progetto per il rifacimento dell'impianto elettrico in locale destinato ad uso centrale termica .

La progettazione è stata richiesta dalla Impresa esecutrice, con dettaglio tipologia dell'attività, ed esigenze impiantistiche espletate da parte del committente.

### **9.2. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'**

Trattasi di Locale adibito ad uso centrale termica, con generatore di calore avente una potenza minore di 35 Kw, alimentato a gas metano.

Il locale a progetto secondo il calcolo effettuato risulta essere di tipo ordinario.

La disposizione dei locali e la loro identificazione sono riportate nelle Tavole degli elaborati grafici.

### **9.3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO**

L'alimentazione dell'impianto del locale adibito ad uso Centrale Termica sarà derivata da un interruttore Generale 4P magneto-termico differenziale con taratura I 32A idn 0.3 A sito all'interno del quadro generale della scuola.

L'impianto sarà suddiviso nei seguenti circuiti principali, secondo lo schema riportato nelle Tavole degli elaborati grafici , complete dei dati tecnici circuitali .

Nello specifico si dovrà realizzare il quadro di distribuzione all'interno del locale centrale termica, da dove verranno derivate le alimentazione della nuova pompa di calore e della nuova caldaia.

Per quanto riguarda gli impianti esistenti dovranno essere mantenuti e ripristinati nel corso delle opere.

### **9.4. NORME DI RIFERIMENTO**

D.Lgs. n.81 del 9/04/2008 testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro.

D.M. n. 37 del 22/01/2008 norme per la sicurezza degli impianti elettrici.

Garanzie di sicurezza per il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro i limiti di tensione (27/23/CEE), legge 791 del 18/10/77-DM 25/9/81

Segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro DPR 8/6/82 n°524

Rispetto della regola dell'arte legge 186 del 1/3/68

Le normative tecniche CEI ed EN da applicare sono:

Norme CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000v e 1500v in cc

Norme CEI 11-8 impianti di messa a terra

Norme CEI 64-2, CEI-EN 31-30 Impianti elettrici nei luoghi con pericolo d'esplosione

Norme CEI 81-1, 81-4 protezione delle strutture contro i fulmini

Norme CEI 17-13 Apparecchiature di tipo ACF- AN -ANS

Norme CEI 20-22 tipologie e classificazione cavi e conduttori

Norme CEI 20-40 Guida per l'uso dei cavi in bassa tensione

Norme CEI 34-21/22 Apparecchi di illuminazione generale e di emergenza

UNI 10380 Illuminotecnica

## **9.5. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI**

La protezione è realizzata con l'isolamento delle parti attive.

Le parti attive sono collocate all'interno di custodie fornite di grado di protezione IPXXB minimo.

Le custodie sono apribili con chiave e/o attrezzo.

Le superfici superiori orizzontali delle custodie hanno grado minimo di isolamento IPXXD.

Le prese a spina sono di tipo ad alveoli protetti e/o tipo CEE.

I corpi illuminanti hanno grado di protezione minimo IP2X

## **9.6. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

La protezione contro i contatti indiretti è realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione.

L'interruzione avviene per effetto del coordinamento di interruttori differenziali con  $I_{dn}$  massima di 30mA e la resistenza di terra del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse .

In fase di esecuzione dovrà essere misurato il valore della resistenza di terra e verificare se soddisfa la relazione  $R_a \times I_a$  minore di 50.

**Ra** è il valore della resistenza di terra e dei conduttori delle masse

**Ia** è il valore in ampere della corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione , nel caso vi siano più dispositivi con correnti di tipo diverso, deve essere considerato il valore più elevato (Norma CEI 64-8 art.413.1).

### **9.7. PROTEZIONI CONTRO LE SOVRACORRENTI**

La protezione è realizzata mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione, tramite effetto magneto-termico valutando il coordinamento delle portate , la sezione dei conduttori e la lunghezza.

La sezione minima protetta dei conduttori sulle parti terminali di cavi in rame isolato in PVC è di 1,5 mmq per la sezione luce, per le prese è di 2,5 mmq e infine per i quadretti prese con interruttore di blocco una sezione di 4mmq; Non è ammessa la posa di conduttori con sezione minore nel rispetto del progetto.

### **9.8. SEZIONAMENTO**

Gli interruttori posti nei quadri elettrici sono idonei e coordinati a svolgere la funzione di sezionamento dei singoli circuiti.

Gli interruttori devono riportare una chiara identificazione della loro funzione.

Tutti gli interruttori devono interrompere tutti i conduttori attivi , neutro compreso.

### **9.9. IMPIANTO DI TERRA**

L'impianto di terra sarà connesso all'impianto generale del complesso immobiliare su barra equipotenziale al quadro ove è allacciata la linea elettrica per l'alimentazione della zona di cui all'oggetto, la sezione del conduttore di protezione deve essere uguale a quella della linea elettrica , dovranno essere collegate tutte le masse con conduttore di sezione minima di 6mmq, al fine di garantire la maggior equipotenzialità a garanzia della sicurezza all'esposizione dei contatti indiretti.

#### **9.10. SCHEMA ELETTRICO GENERALE**

E' riportato nelle tavole degli elaborati grafici allegati.

#### **9.11. ILLUMINAZIONE**

L'illuminazione viene realizzata nel locale adibito ad uso centrale termica, con lampade fluorescenti .

#### **9.12. ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA**

L'illuminazione di sicurezza viene effettuata mediante l'installazione di una plafoniera a parete a tubi fluorescenti autoalimentata e funzionante in modalità SE.

#### **9.13. MATERIALI**

Tutti i componenti da utilizzare per la realizzazione dell'impianto descritto dovranno essere provvisti del marchio di qualità IMQ e/o equivalenti.

Le condutture e gli involucri , le tipologie d'isolamento dei conduttori sono di tipo non propagante l'incendio (CEI 20-22 ).

I componenti dovranno essere scelti e posati secondo la regola dell'arte.

#### **9.14. PROVE e VERIFICHE**

A lavori di adeguamento ultimati dovranno essere eseguite le seguenti prove con rilascio certificato di collaudo.

- Prova di continuità dei conduttori di terra , di protezione, equipotenziali principali e supplementari.
- Misura del valore della resistenza di terra e relativa redazione denuncia ISPESL.



- Prova coordinamento e funzionalità degli interruttori differenziali.
- Prove d'isolamento.

#### **9.15. MANUTENZIONE**

Periodicamente devono essere verificati i serraggi delle viti l'efficienza dell'impianto di protezione e le prove di funzionamento dei dispositivi differenziali come riportate nella Norma CEI 64-8, inoltre durante i lavori di manutenzione devono essere sempre rispettate le condizioni e le caratteristiche di progetto, le eventuali modifiche devono essere valutate e coordinate nel complesso del progetto con rispettivo aggiornamento.

Qualora le sopracitate condizioni non venissero rispettate, decade ogni responsabilità civile e penale.

*Il progettista*

