



# STUDIO MILANI S.r.l.

Via Catania 1/H 46031 Bagnolo San Vito (MN)  
Tel. 0376/253368  
Fax 0376/415290  
E-mail: studiomilani@legalmail.it

COMMITTENTE:

## COMUNE DI CURTATONE

Piazza Corte Spagnola, 3, Curtatone (MN)

COMUNE:

Curtatone

PROVINCIA:

Mantova

REGIONE:

Lombardia

OGGETTO:

Progetto di riqualificazione energetica  
Scuola Primaria di San Silvestro  
Via Chiesa, 71, San Silvestro di Curtatone (MN)

ELABORATO:

Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

DESCRIZIONE ELABORATO:

Piano di manutenzione degli interventi di riqualificazione energetica  
della Scuola Elementare di San Silvestro

ANNO PROGETTAZIONE :

2019

N° COMMESSA :

-

CODICE ELABORATO :

04\_PMan

DATA :

Settembre 2019

SCALA ELABORATO:

-

N° TAVOLA :

-

PROGETTO PRELIMINARE

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO ESECUTIVO

As - BUILT

REVISIONE:

Prima emissione

N°:

1

DATA:

20-09-2019

LE INFORMAZIONI CONTENUTE NEL PRESENTE DOCUMENTO SONO DI NATURA RISERVATA ED E' FATTO ESPRESSO DIVIETO AL DESTINATARIO DEL PRESENTE DOCUMENTO:

1. DI COPIARE, RISTAMPARE O RIPRODURRE IN ALTRO MODO LE INFORMAZIONI O ANCHE SOLO UNA PARTE DELLE STESSA;  
2. DI FORNIRE, RIVELARE, DIVULGARE, ASSEGNARE O METTERE IN QUALSIASI ALTRO MODO A DISPOSIZIONE LE INFORMAZIONI, O PARTE DELLE STESSA, AI SUOI DIPENDENTI, FATTA ECCEZIONE PER QUELLI CHE RISULTANO PREPOSTI ALLA GESTIONE DEL DOCUMENTO, O A TERZI. IL DESTINATARIO DEL PRESENTE DOCUMENTO DOVRA' ALTRESI' PRENDERE TUTTE LE RAGIONEVOLI PRECAUZIONI PER PREVENIRE QUALSIASI RIPRODUZIONE, DIVULGAZIONE OD UTILIZZO DELLE INFORMAZIONI PER SCOPI DIVERSI DA QUELLI PREVISTI IN RELAZIONE ALLA NATURA E ALLE FINALITA' DEL DOCUMENTO, NONCHE' QUALSIASI ACQUISIZIONE DELLE INFORMAZIONI DA PARTE DI PERSONE NON AUTORIZZATE.



<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>PIANO DI MANUTENZIONE .....</b>	<b>2</b>
2.1	Apparecchiature previste per la termoregolazione ambiente.....	2
2.1.1	Valvole termostatiche per radiatori e comandi termostatici .....	2
2.2	Apparecchiature previste per l'illuminazione degli ambienti .....	4
2.2.1	Interruttori differenziali.....	4
2.2.2	Interruttori magnetotermici .....	5
2.2.3	Interruttori differenziali.....	6
2.2.4	Corpi illuminanti .....	7
2.3	Materiali previsti per le coibentazioni .....	9
2.3.1	Coibentazione solaio.....	9



## 1 PREMESSA

Nella presente relazione del piano di manutenzione vengono descritte le opere inerenti la manutenzione degli impianti e dei componenti edili, previste nel contesto degli interventi di riqualificazione energetica dell'edificio in oggetto. Si divide il piano di manutenzione in funzione delle apparecchiature presenti nei seguenti ambienti:

- Apparecchiature previste per la termoregolazione ambiente;
- Apparecchiature previste per l'illuminazione degli ambienti
- Materiali previsti per le coibentazioni

## 2 PIANO DI MANUTENZIONE

### 2.1 Apparecchiature previste per la termoregolazione ambiente

#### 2.1.1 Valvole termostatiche per radiatori e comandi termostatici

##### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

###### **Controllo della tenuta**

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale alla pressione di esercizio ammissibile (PFA).

###### **Prestazioni:**

Le valvole ed i relativi accessori oltre a garantire la tenuta alla pressione interna devono garantire la tenuta all'entrata dall'esterno di aria, acqua e ogni corpo estraneo.

###### **Livello minimo della prestazione:**

Per verificare questo requisito una valvola viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 215. Al termine della prova non devono verificarsi perdite.

###### **Resistenza a manovre e sforzi d'uso**

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le valvole devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

###### **Prestazioni:**

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, le valvole ed i relativi dispositivi di regolazione devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

###### **Livello minimo della prestazione:**

La resistenza delle valvole termostatiche viene accertata eseguendo la prova indicata dalla norma UNI EN 215 nel rispetto dei parametri indicati.

##### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

###### **Anomalie dell'otturatore**

Difetti di funzionamento dell'otturatore a cuneo della valvola.

###### **Anomalie del selettore**

Difetti di manovrabilità del selettore della temperatura.



**Anomalie dello stelo**

Difetti di funzionamento dello stelo della valvola.

**Anomalie del trasduttore**

Difetti di funzionamento del trasduttore per cui non si riesce a regolare la temperatura del radiatore.

**Difetti del sensore**

Difetti di funzionamento del sensore che misura la temperatura.

**Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

**Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

**Incrostazioni**

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti degli organi di manovra delle saracinesche.

**Sbalzi della temperatura**

Sbalzi della temperatura dovuti a difetti di funzionamento del sensore.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

**Controllo selettore**

Tipologia: Verifica

Verificare la funzionalità del selettore della temperatura effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre e sforzi d'uso.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie del selettore; 2) Anomalie dello stelo; 3) Difetti del sensore; 4) Incrostazioni; 5) Sbalzi della temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico
- Cadenza: ogni 6 mesi

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

**Registrazione selettore**

Eseguire una registrazione del selettore di temperatura serrando i dadi e le guarnizioni per evitare fuoriuscite di fluido.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.
- Cadenza: ogni 6 mesi

**Sostituzione valvole**

Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.

- Ditte specializzate: Idraulico.
- Cadenza: quando occorre



## 2.2 Apparecchiature previste per l'illuminazione degli ambienti

### 2.2.1 Interruttori differenziali

#### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

##### **Comodità di uso e manovra**

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

##### **Prestazioni:**

Gli interruttori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

##### **Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **Anomalie dei contatti ausiliari**

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

##### **Anomalie delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

##### **Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

##### **Corto circuiti**

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

##### **Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

##### **Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

##### **Disconnessione dell'alimentazione**

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

##### **Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

#### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **Controllo generale**

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo della condensazione interstiziale; 2) Controllo delle dispersioni elettriche; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Impermeabilità ai liquidi; 5) Isolamento elettrico; 6) Limitazione dei rischi di intervento; 7) Montabilità/Smontabilità; 8) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione;
- 5) Surriscaldamento; 6) Anomalie degli sganciatori.
- Ditte specializzate: Elettricista.



- Cadenza: ogni mese
- Tipologia: Controllo a vista

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **Sostituzioni**

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: Eletttricista.
- Cadenza: quando occorre

### **2.2.2 Interruttori magnetotermici**

#### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

#### **Prestazioni:**

Gli interruttori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

#### **Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

Classe di Esigenza: Funzionalità

#### **Potere di cortocircuito**

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Gli interruttori magnetotermici devono essere realizzati con materiali in grado di evitare cortocircuiti.

#### **Prestazioni:**

I morsetti degli interruttori magnetotermici devono essere in grado di prevenire cortocircuiti.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Il potere di cortocircuito nominale dichiarato per l'interruttore e riportato in targa è un valore estremo e viene definito I<sub>cn</sub> (e deve essere dichiarato dal produttore).

Classe di Esigenza: Sicurezza

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **Anomalie dei contatti ausiliari**

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### **Anomalie delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

#### **Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### **Corto circuiti**

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### **Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### **Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### **Disconnessione dell'alimentazione**

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### **Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **Controllo generale**

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) Comodità di uso e manovra.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Surriscaldamento; 6) Anomalie degli sganciatori.
- Ditte specializzate: Elettricista.

Tipologia: Controllo a vista

- Cadenza: ogni mese

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **Sostituzioni**

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: Elettricista.

- Cadenza: quando occorre

### **2.2.3 Interruttori differenziali**

#### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

##### **Comodità di uso e manovra**

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

##### **Prestazioni:**

Gli interruttori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedita o ridotta capacità motoria.

##### **Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

Classe di Esigenza: Funzionalità

##### **Potere di cortocircuito**

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Gli interruttori magnetotermici devono essere realizzati con materiali in grado di evitare cortocircuiti.

##### **Prestazioni:**

I morsetti degli interruttori magnetotermici devono essere in grado di prevenire cortocircuiti.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Il potere di cortocircuito nominale dichiarato per l'interruttore e riportato in targa è un valore estremo e viene definito Icn (deve essere dichiarato dal produttore).

Classe di Esigenza: Sicurezza



### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **Anomalie dei contatti ausiliari**

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### **Anomalie delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

#### **Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### **Corto circuiti**

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### **Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### **Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### **Disconnessione dell'alimentazione**

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### **Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **Controllo generale**

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) Comodità di uso e manovra.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Surriscaldamento; 6) Anomalie degli sganciatori.
- Ditte specializzate: Elettricista.

Tipologia: Controllo a vista

- Cadenza: ogni mese

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **Sostituzioni**

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: Elettricista.

- Cadenza: quando occorre

## **2.2.4 Corpi illuminanti**

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **Abbassamento livello di illuminazione**

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura del corpo illuminante, impolveramento.

#### **Avarie**

Possibili avarie dovute a corto circuiti degli apparecchi, usura degli accessori, apparecchi inadatti.

#### **Difetti agli interruttori**





Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **Controllo generale**

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei corpi illuminanti.

• Requisiti da verificare: 1) Controllo del flusso luminoso; 2) Controllo delle dispersioni elettriche; 3) Accessibilità; 4) Comodità di uso e manovra; 5) Efficienza luminosa; 6) Impermeabilità ai liquidi; 7) Isolamento elettrico; 8) Limitazione dei rischi di intervento; 9) Montabilità/Smontabilità; 10) Regolabilità; 11) Resistenza meccanica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Abbassamento livello di illuminazione.

• Ditte specializzate: Eletttricista.

Tipologia: Controllo a vista

➤ Cadenza: ogni anno

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **Sostituzione dei corpi illuminanti**

Sostituzione dei corpi illuminanti e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Nel caso delle lampade a LED si prevede una durata di vita media pari a 50000 h.

• Ditte specializzate: Eletttricista.

➤ Cadenza: quando occorre



## 2.3 Materiali previsti per le coibentazioni

### 2.3.1 Coibentazione solaio

#### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

##### **Resistenza meccanica**

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali coibenti devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione dei carichi e degli sbalzi termici che si verificano durante l'anno.

##### **Prestazioni:**

I materiali coibenti non devono alterare la loro conformazione se sottoposti a condizioni di carico gravose (alte temperature, sovraccarichi, infiltrazioni di acqua).

##### **Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi dipendono dal tipo di materiale coibente utilizzato.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **Anomalie coibente**

Difetti dello strato coibente dovuti a cattiva posa in opera.

##### **Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

##### **Mancanze strati coibenti**

Mancanza di strato di coibente in porzioni di superficie.

#### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **Controllo stato coibente**

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato di tenuta del coibente delle tubazioni in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie coibente; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze strati coibenti.
- Ditte specializzate: Operaio edile
- Cadenza: ogni anno

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **Rifacimenti**

Eeguire il rifacimento degli strati di coibente deteriorati o mancanti.

- Ditte specializzate: Opeaio edile.
- Cadenza: quando occorre

##### **Sostituzione coibente**

Eeguire la sostituzione dello strato coibente quando deteriorato.

- Ditte specializzate: Opeaio edile.
- Cadenza: quando occorre