

Committente:



Oggetto contratto:

Comune Di Curtatone

Piazza Corte Spagnola,3 - 46010 Curtatone (MN)

Progettazione di efficientamento energetico del Comune di Curtatone (MN)



| | | | | | | | |
|---|----------------------|--|---------------------|----------------------------------|--------------------|-----------------------|----------|
| E | | | | | | | |
| D | | | | | | | |
| C | | | | | | | |
| B | | | | | | | |
| A | Prima Emissione | 07/09/2022 | Ing. Milani | | | | |
| REV. | DESCRIZIONE | DATA | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO | | |
| <input type="radio"/> | PROGETTO PRELIMINARE | <input type="radio"/> | PROGETTO DEFINITIVO | <input checked="" type="radio"/> | PROGETTO ESECUTIVO | <input type="radio"/> | AS-BUILT |
|  Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU | | Il Progettista: | | | | | |
| | |  Studio Milani Ing. Massimo Sede: Via Catania, 1/H 46031 Bagnolo San Vito - Mantova Tel.: +39 0376253368 Fax: 0376415290 E-mail: studio@studimpianti.net | | | | | |
| Descrizione: | | Titolo Documento: | | Rif. Doc. | | | |
| Piano di Manutenzione | | Progetto Esecutivo per la realizzazione degli interventi di riqualificazione energetica del Comune di Curtatone | | e) REL-PDM | | | |
| Utenza: | | Scala: | | Tavola: | | | |
| Municipio di Curtatone Piazza Corte Spagnola, 3 - 46010 Curtatone(MN) | | — | | | | | |

A termini di legge è vietato riprodurre o comunicare a terzi il contenuto del presente documento



Indice

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | PREMESSA | 2 |
| 2 | PIANO DI MANUTENZIONE APPARECCHIATURE MECCANICHE | 3 |
| 2.1 | Apparecchiature in centrale termica per la produzione dell'energia termica di riscaldamento | 3 |
| 2.1.1 | Principali apparecchiature in Centrale Termica | 3 |
| 2.2 | Apparecchiature per la distribuzione del fluido termovettore | 22 |
| 2.2.1 | Tubazioni | 22 |
| 3 | PIANO DI MANUTENZIONE APPARECCHIATURE ELETTRICHE | 24 |
| 3.1 | Contenuto Elaborato | 24 |
| 3.1.1 | Normativa tecnica di riferimento | 24 |
| 3.2 | Controlli periodici da effettuare sull'impianto elettrico | 25 |
| 3.2.1 | Manuale d'uso | 25 |
| 3.2.2 | Manuale di Manutenzione | 26 |



1 PREMESSA

Nella presente relazione del piano di manutenzione vengono descritte le opere inerenti alla manutenzione degli impianti, previste nel contesto degli interventi di riqualificazione tecnologica della centrale termica per le opere meccaniche ed elettriche, dei sistemi di regolazione e di illuminazione posti all'interno dell'edificio.

Si divide il piano di manutenzione in funzione del seguente elenco:

- Parte meccanica
 - Apparecchiature in centrale termica per la produzione dell'energia termica di riscaldamento;
 - Apparecchiature previste per la distribuzione del fluido termovettore;
- Parte elettrica
 - Apparecchiature elettriche previste in centrale termica;

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|---------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 2 di 26 |



2 PIANO DI MANUTENZIONE APPARECCHIATURE MECCANICHE

2.1 Apparecchiature in centrale termica per la produzione dell'energia termica di riscaldamento

Risulta essere il cuore di un impianto di riscaldamento. Il vano destinato a Centrale Termica deve avere i seguenti requisiti: superficie in pianta possibilmente non inferiore a 6 mq; altezza non inferiore a 2,3 m (a secondo della potenza globale dell'impianto); strutture con resistenza al fuoco non inferiore a 120' (a secondo della potenza globale dell'impianto); accesso da spazio a cielo libero con porta apribile verso l'esterno; aperture di aerazione (in cmq) senza serramenti in misura pari alla potenza globale dell'impianto x 10 (con un minimo di 3000 cmq) della superficie del locale; nel caso di alimentazione con combustibile liquido va impermeabilizzato il pavimento e le pareti per almeno 0,2 m; il serbatoio del combustibile liquido non può avere capacità superiore a 15 m3 e deve essere interrato a una distanza non inferiore a 0,5 m dal muro più vicino e con la parte superiore a non meno di 0,7 m dal piano di calpestio, se transitabile da veicoli; deve essere dotato di tubo di sfiato del serbatoio. La canna fumaria sarà installata all'esterno dell'edificio, o intubata in camino esistente.

2.1.1 Principali apparecchiature in Centrale Termica

ANOMALIE RISCONTRABILI

Difetti dei filtri

Difetti di tenuta dei filtri del gas o del filtro della pompa.

Difetti di regolazione

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

Difetti di tenuta

Difetti di tenuta di tubi e valvole.

Rumorosità

Eccessivo rumore prodotto.

Sbalzi di temperatura

Sbalzi di temperatura del fluido rispetto al diagramma di esercizio (da verificare sia in caldaia che negli ambienti riscaldati).

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Analisi acqua dell'impianto

Tipologia: Ispezione strumentale

Cadenza: ogni 2 anni

Verificare i valori delle principali caratteristiche dell'acqua, quali durezza ed acidità, onde evitare incrostazioni o corrosioni dei gruppi termici.

- Requisiti da verificare: 1) Attitudine al controllo della portata dei fluidi; 2) Attitudine al controllo della temperatura dei fluidi.
- Ditte specializzate: Analisti di laboratorio.

Controllo temperatura acqua dell'impianto

Tipologia: Misurazioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Verificare che la temperatura dell'acqua dei vari circuiti corrisponda al diagramma di carico.

- Requisiti da verificare: 1) Attitudine al controllo della portata dei fluidi; 2) Attitudine al controllo della temperatura dei fluidi;
 - 3) Attitudine al controllo delle dispersioni di calore.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie

Controllo temperatura acqua in caldaia

Tipologia: Ispezione a vista

Cadenza: ogni mese

Verificare che la temperatura dell'acqua di mandata e di ritorno.

In particolare controllare che la temperatura dell'acqua di mandata corrisponda al valore impostato secondo il diagramma di esercizio.

- Requisiti da verificare: 1) Attitudine al controllo della portata dei fluidi; 2) Attitudine al controllo della temperatura dei fluidi; 3) Attitudine al controllo delle dispersioni di calore.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|---------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 3 di 26 |



- Ditte specializzate: Conduttore caldaie

Controllo temperatura negli ambienti

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una verifica, nei locali scelti a campione, della temperatura ambiente per verificare che siano rispettati i valori imposti dalle norme di legge e quelli del diagramma di esercizio.

- Requisiti da verificare: 1) Attitudine al controllo della temperatura dei fluidi; 2) Attitudine al controllo della velocità dell'aria ambiente; 3) Attitudine al controllo delle dispersioni di calore; 4) (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

Misura dei rendimenti

Tipologia: Ispezione strumentale

Cadenza: ogni 6 mesi

Verificare che i valori dei rendimenti di combustione corrispondano a quelli imposti dalle norme vigenti. I valori delle misurazioni vanno registrati nel libretto di centrale dove andranno conservate anche le registrazioni delle apparecchiature di controllo.

- Requisiti da verificare: 1) Attitudine al controllo della combustione; 2) Attitudine al controllo della portata dei fluidi; 3) Attitudine al controllo della temperatura dei fluidi; 4) Attitudine al controllo della tenuta; 5) Affidabilità; 6) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

Taratura delle regolazioni

Tipologia: Registrazione

Cadenza: ogni mese

Regolazione e taratura degli apparati di regolazione automatica individuando il relativo diagramma di esercizio al fine di mantenere, negli ambienti riscaldati, i valori stabiliti dalla normativa.

- Requisiti da verificare: 1) Attitudine al controllo della combustione; 2) Attitudine al controllo della portata dei fluidi; 3) Attitudine al controllo della temperatura dei fluidi; 4) Attitudine al controllo della tenuta; 5) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 6) Affidabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Eliminazione fanghi di sedimentazione

Cadenza: ogni 12 mesi

Verificare la quantità di fanghi che si depositano sul fondo del generatore (in seguito alla fuoriuscita dal rubinetto di scarico) e provvedere alla eliminazione mediante un lavaggio con acqua ed additivi chimici.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

Pulizia bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare la pulizia dei seguenti elementi dei bruciatori, ove presenti:

- ✓ filtro di linea;
- ✓ fotocellula;
- ✓ ugelli;
- ✓ elettrodi di accensione.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

Pulizia caldaie a batteria alettata

Cadenza: ogni 3 mesi

Effettuare una pulizia, mediante aria compressa e con l'utilizzo di spazzola metallica, tra le alette al fine di eliminare ostacoli per il passaggio dei prodotti della combustione.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|---------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 4 di 26 |



Pulizia caldaie a combustibile liquido

Cadenza: ogni mese

Eliminare incrostazioni e fuliggini dai passaggi di fumo e dal focolare.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

Pulizia organi di regolazione

Cadenza: ogni 12 mesi

Pulire e verificare gli organi di regolazione del sistema di sicurezza, effettuando gli interventi necessari per il buon funzionamento quali:

- ✓ smontaggio e sostituzione dei pistoni che non funzionano;
- ✓ rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio;
- ✓ pulizia dei filtri.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

Pulizia tubazioni gas dei gruppi termici

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una pulizia delle tubazioni gas seguendo le indicazioni delle norme UNI-CIG 7129.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

Sostituzione ugelli bruciatore

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

Svuotamento impianto

Cadenza: quando occorre

In caso di eventi importanti si può scaricare l'impianto per effettuare le operazioni di riparazione.

In ogni caso è questa un'operazione da evitare.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

2.1.1.1 Coibente

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. Questo viene generalmente realizzato con lana di vetro, materiali sintetico ed altro.

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 che si verificano durante il funzionamento.

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 sui canali o tubazioni.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|---------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 5 di 26 |



Controllo stato coibente

Tipologia: Controllo a vista

Cadenza: ogni 6 mesi

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.

Controllo generale

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. Questo viene generalmente realizzato con lana di vetro, materiali sintetico ed altro.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Rifacimenti

Cadenza: ogni 2 anni

Eseguire il rifacimento degli strati di coibente deteriorati o mancanti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione dello strato coibente quando deteriorato.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

2.1.1.2 Dispositivi di controllo e regolazione

I dispositivi di controllo e regolazione consentono di monitorare il corretto funzionamento dell'impianto di riscaldamento segnalando eventuali anomalie e/o perdite del circuito. Sono generalmente costituiti da una centralina di regolazione, da dispositivi di termoregolazione che possono essere del tipo a due posizioni o del tipo con valvole a movimento rettilineo. Sono anche dotati di dispositivi di contabilizzazione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I dispositivi di regolazione e controllo degli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

I componenti dei dispositivi di regolazione e controllo devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed 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

Difetti di taratura

Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando, resistenze di preriscaldamento.

Incrostazioni

Verificare che non ci siano incrostazioni che impediscano il normale funzionamento delle valvole.

Perdite di acqua

Perdite di acqua evidenziate con perdite sul pavimento.

Sbalzi di temperatura

Differenze di temperatura, rispetto a quella di esercizio, segnalate dai dispositivi di regolazione e controllo.

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|---------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 6 di 26 |



CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale valvole

Tipologia: Ispezione a vista

Cadenza: ogni 12 mesi

Verificare che la valvola servocomandata funzioni correttamente. Verificare che non ci siano segni di degrado intorno agli organi di tenuta delle valvole.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo della portata dei fluidi; 2) Controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura; 2) Incrostazioni; 3) Perdite di acqua; 4) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

Controllo generale centralina di regolazione

Tipologia: Ispezione a vista

Cadenza: ogni 12 mesi

Verificare che la centralina funzioni correttamente. Verificare che non ci siano segni di degrado o di non funzionamento sulla centralina

- Requisiti da verificare: 1) Controllo della funzionalità del regolatore; 2) Affidabilità; 3) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura; 2) Non funzionamento di funzioni 3) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Ingrassaggio valvole

Cadenza: ogni 6 mesi

Effettuare una pulizia con ingrassaggio delle valvole.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

Sostituzione valvole

Cadenza: ogni 15 anni

Sostituire le valvole seguendo le scadenze indicate dal produttore (periodo ottimale 15 anni).

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

Verifica funzionamento regolatore

Cadenza: ogni 6 mesi

Effettuare una verifica di funzionamento regolatore con simulazioni di interventi

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

2.1.1.3 Valvole a sfera

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate, lungo le tubazioni, delle valvole dette appunto di intercettazione e di regolazione. Le valvole a sfera sono costituite da un disco circolare (realizzato in ghisa o in acciaio) e di diametro uguale a quello della tubazione su cui viene installato. Il disco circolare viene fatto ruotare su un asse in modo da poter parzializzare o ostruire completamente la sezione del tubo. Gli sforzi richiesti per l'azionamento sono così modesti che le valvole possono essere azionate facilmente anche a mano.

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 al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PPA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PEA).

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.

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|---------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 7 di 26 |



Livello minimo della prestazione:

Per verificare questo requisito una valvola (montata in opera) viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

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 tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

Livello minimo della prestazione:

Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Difetti del volantino

Difetti di funzionamento del volantino di manovra dovuti a mancanza di lubrificante (oli, grassi, ecc.).

Difetti di tenuta

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

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo volantino

Tipologia: Verifica

Cadenza: ogni 6 mesi

Verificare la funzionalità del volantino effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre e sforzi d'uso.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti del volantino; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Idraulico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Disincrostazione volantino

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire una disincrostazione del volantino con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità del volantino stesso.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Sostituzione valvole

Cadenza: quando occorre

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

- Ditte specializzate: Idraulico.

2.1.1.4 Manometri

I manometri sono strumenti usati per la misurazione della pressione. Devono essere scelti in relazione alle condizioni di utilizzo (pressione di esercizio e temperatura massima prevista).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I manometri devono essere realizzati con materiali in grado di resistere a fenomeni di corrosione.

Prestazioni:

Le varie parti del manometro devono essere in grado di resistere ad eventuali fenomeni di corrosione che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|---------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 8 di 26 |



Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i dettami della normativa specifica relativa alla tossicità dei materiali a contatto con l'acqua.

Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I manometri devono essere in grado di sopportare pressioni statiche, sovrappressioni e pressioni cicliche senza subire variazioni o disgregazioni.

Prestazioni:

I manometri devono essere realizzati con materiali in grado di non perdere le proprie capacità di resistenza meccanica se sottoposti a sollecitazioni meccaniche.

Livello minimo della prestazione:

Il manometro deve sopportare una pressione statica uguale al valore di fondo scala per un lungo periodo. Il manometro deve sopportare una sovrappressione del 25 % per un breve periodo. Il manometro deve sopportare una pressione fluttuante dal 30 % al 60 % del valore di fondo scala per 100000 cicli.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Difetti degli attacchi

Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

Difetti guarnizioni

Difetti di funzionamento delle guarnizioni.

Perdite

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione tubazione-manometro.

Rotture vetri

Anomalie o rotture dei vetri di protezione dei dispositivi indicatori.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale

Tipologia: Verifica

Cadenza: ogni 3 mesi

Verificare che i dispositivi indicatori girino regolarmente. Verificare l'integrità dei vetri di protezione.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Perdite; 2) Difetti degli attacchi; 3) Difetti guarnizioni; 4) Rotture vetri.
- Ditte specializzate: Idraulico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Registrazione

Cadenza: ogni 6 mesi

Verificare e registrare gli attacchi delle tubazioni al manometro per evitare perdite.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Taratura

Cadenza: quando occorre

Eseguire la taratura del manometro quando necessario.

- Ditte specializzate: Idraulico.

2.1.1.5 Termostati

Il termostato di ambiente è un dispositivo sensibile alla temperatura dell'aria che ha la funzione di mantenere, entro determinati parametri, la temperatura dell'ambiente nel quale è installato. Il funzionamento del termostato avviene tramite l'apertura e la chiusura di un dispositivo collegato ad un circuito elettrico.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I termostati d'ambiente devono essere costruiti in modo da sopportare le condizioni prevedibili nelle normali condizioni di impiego.

Prestazioni:

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|---------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 9 di 26 |



I materiali ed i componenti devono essere scelti in modo da garantire nel tempo la resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, termiche che si presentano nelle condizioni di impiego.

Livello minimo della prestazione:

Per accertare la resistenza meccanica il termostato può essere sottoposto ad almeno 10000 manovre in accordo a quanto stabilito dalla norma CEI 61. Al termine della prova deve essere rispettato quanto previsto dalla norma UNI 9577.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Anomalie delle batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione secondaria.

Difetti di funzionamento

Difetti di funzionamento dovuti ad errori di connessione.

Difetti di regolazione

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

Sbalzi di temperatura

Valori della temperatura dell'aria ambiente diversi da quelli di progetto.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale

Tipologia: Ispezione a vista carica della batteria.

Cadenza: ogni 6 mesi

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle batterie; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di funzionamento; 4) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Registrazione

Cadenza: quando occorre

Eseguire una registrazione dei parametri del termostato quando si riscontrano valori della temperatura diversi da quelli di progetto.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Sostituzione dei termostati

Cadenza: ogni 10 anni

Eseguire la sostituzione dei termostati quando non più efficienti.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

2.1.1.6 Valvole antiritorno

Le valvole antiritorno (dette anche di ritegno o unidirezionali) sono delle valvole che consentono il deflusso in un solo senso; nel caso in cui il flusso dovesse invertirsi le valvole si chiudono automaticamente. Esistono vari tipi di valvole: "a clapet", "a molla", "Venturi" o di tipo verticale (per tubazioni in cui il flusso è diretto verso l'alto).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Resistenza a manovre e sforzi d'uso

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le valvole antiritorno 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 tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

Livello minimo della prestazione:

Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Difetti della cerniera

Difetti di funzionamento della cerniera che provoca malfunzionamenti alla valvola.

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|----------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 10 di 26 |



Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni che provocano perdite di fluido.

Difetti delle molle

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale

Tipologia: Ispezione a vista

Cadenza: ogni anno

Eseguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre e sforzi d'uso.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Difetti della cerniera; 3) Difetti delle molle.
- Ditte specializzate: Idraulico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Lubrificazione valvole

Cadenza: ogni 5 anni

Effettuare lo smontaggio delle valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Sostituzione valvole

Cadenza: ogni 30 anni

Sostituire le valvole quando non più rispondenti alle normative.

- Ditte specializzate: Idraulico.

2.1.1.7 Valvole di regolazione

Le valvole di regolazione variano in dipendenza sia del tipo di impianto sia del tipo di riscaldamento.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le valvole di regolazione devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PEA) o 1,5 volte la 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 finita viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar secondo la UNI EN 12266. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

ANOMALIE RISCOSTRABILI

Anomalie dei motori

Difetti di funzionamento dei motori che muovono le valvole.

Difetti delle molle

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

Difetti di connessione

Difetti della connessione del motore sulla valvola per cui si verificano malfunzionamenti.

Difetti di tenuta

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

Difetti del raccoglitore impurità

Difetti di funzionamento del raccoglitore di impurità dovuti ad accumuli di materiale trasportato dalla corrente del fluido.

Mancanza di lubrificazione

Mancanza di lubrificazione delle aste delle valvole e delle parti meccaniche in movimento.

Strozzatura della valvola

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|----------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 11 di 26 |



Difetti di funzionamento della valvola dovuti ad accumulo di materiale di risulta trasportato dal fluido e non intercettato dal raccoglitore di impurità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale

Tipologia: Aggiornamento

Cadenza: ogni anno

Eseguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle. Verificare che i serraggi del motore sulle valvole siano efficienti e che non ci siano giochi.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Difetti di connessione; 3) Difetti delle molle; 4) Strozzatura della valvola.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Controllo raccoglitore di impurità

Tipologia: Ispezione

Cadenza: ogni 6 mesi

Verificare il livello delle impurità accumulate.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti del raccoglitore impurità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Lubrificazione valvole

Cadenza: ogni anno

Effettuare lo smontaggio delle valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Pulizia raccoglitore impurità

Cadenza: ogni 6 mesi

Svuotare il raccoglitore dalle impurità trasportate dalla corrente per evitare problemi di strozzatura della valvola.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Serraggio dei bulloni

Cadenza: ogni anno

Eseguire il serraggio dei bulloni di fissaggio del motore.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Sostituzione valvole

Cadenza: ogni 15 anni

Sostituire le valvole quando non più rispondenti alle normative.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

2.1.1.8 Sfiati

Per far sì che l'aria venga spinta fuori il più rapidamente possibile, occorre evitare tratti di tubazione orizzontali; nei vertici più alti del profilo si collocano gli sfiati e in quelli più bassi gli scarichi, congegni che consentono lo svuotamento dei due tratti adiacenti di tubazione. È opportuno sottolineare che l'efficacia di uno sfiato è tanto maggiore quanto più elevata è la pressione nei punti di installazione. Lo sfiato, che serve ad espellere l'aria che si libera dall'acqua e che tende ad accumularsi nei punti più alti del profilo della tubazione, può essere o libero o in pressione.

Gli sfiati liberi più semplici sono formati da un tubo verticale di piccolo diametro (tubo piezometrico), con l'estremità inferiore collegata alla condotta in pressione e l'estremità superiore libera per far fuoriuscire l'aria. Lo sfiato a sifone è un altro tipo di sfiato libero; è formato da tronchi verticali di tubo di piccolo diametro, lunghi 1,00-1,50 m e collegati tra loro alle estremità superiori e inferiori da curve a 180°. Il primo tronco è collegato con la condotta in pressione e l'estremità dell'ultimo è a contatto con l'atmosfera.

Gli sfiati in pressione sono formati da un galleggiante sferico racchiuso in una cassa metallica che, in base alla differente posizione di equilibrio, apre o chiude una piccola luce di comunicazione con l'esterno. La cassa è collegata alla condotta in pressione da

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|----------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 12 di 26 |



una saracinesca di intercettazione per rendere agevole lo smontaggio dell'apparecchio in caso di necessità.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli sfiati devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PPA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PEA).

Prestazioni:

Per verificare questo requisito una valvola finita viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar.

Livello minimo della prestazione:

Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli sfiati devono essere realizzati con materiali in grado di resistere a fenomeni di corrosione.

Prestazioni:

Le varie parti che costituiscono gli sfiati devono essere in grado di resistere ad eventuali fenomeni di corrosione che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalle norme.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Difetti della cerniera

Difetti di funzionamento della cerniera che provoca malfunzionamenti alla valvola.

Difetti dei leverismi

Difetti di funzionamento dei dispositivi di leverismo del galleggiante.

Difetti del galleggiante

Rotture o malfunzionamenti del galleggiante.

Difetti delle molle

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

Difetti di tenuta

Difetti di tenuta della valvola che consentono il passaggio di fluido o di impurità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale

Tipologia: Controllo a vista

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo della tenuta; 2) Resistenza alla corrosione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Difetti delle molle; 3) Difetti della cerniera.
- Ditte specializzate: Idraulico.

Verifica galleggiante

Tipologia: Ispezione a vista

Cadenza: ogni 6 mesi

Verifica del corretto funzionamento del galleggiante. Controllare che i dispositivi di leverismo siano ben funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo della tenuta.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei leverismi; 2) Difetti del galleggiante.
- Ditte specializzate: Idraulico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Sostituzione sfiati

Cadenza: quando occorre

Sostituire gli sfiati quando usurati.

- Ditte specializzate: Idraulico.

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|----------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 13 di 26 |



2.1.1.9 Riduttore di pressione

I riduttori di pressione possono essere del tipo semplice o combinato. Il riduttore di pressione dell'acqua è una valvola che riduce la pressione di un fluido all'uscita in base ad un valore regolabile o preimpostato. Il riduttore di pressione d'acqua combinato è un riduttore della pressione dell'acqua con funzioni supplementari (per esempio valvola di arresto e valvola di ritegno) contenute nello stesso corpo.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Controllo della pressione

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Il riduttore di pressione e i suoi elementi devono garantire durante il funzionamento i valori della pressione di esercizio richiesti.

Prestazioni:

I riduttori di pressione devono funzionare in modo da consentire il controllo dei valori minimi e massimi della pressione.

Livello minimo della prestazione:

Il controllo della pressione dei riduttori viene accertata con le modalità indicate dalla norma UNI EN 1567. Secondo tale prova bisogna svuotare i fori di ingresso e di uscita. Regolare il riduttore ad una pressione di ingresso di 8 bar per ottenere la pressione di uscita minima. Regolare il riduttore ad una pressione di ingresso di 16 bar per ottenere la pressione di uscita massima. Registrare le pressioni (minima e massima) di uscita ottenute. La prova risulta superata se si verificano i seguenti valori: pressione di uscita minima $\leq 1,5$ bar e pressione di uscita massima $\leq 6,5$ bar.

Controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I riduttori di pressione devono essere in grado di garantire la tenuta del fluido evitando perdite.

Prestazioni:

Tutti gli elementi del riduttore (dispositivo di comando e regolazione, filtri, attacchi) devono garantire la tenuta idraulica.

Livello minimo della prestazione:

La tenuta del riduttore viene verificata eseguendo la prova indicata dalla norma UNI EN 1567. Secondo tale prova si applica una pressione dell'acqua di 25 bar al raccordo di ingresso del riduttore e di 16 bar al raccordo di uscita del riduttore, per un periodo di 10 min. Al termine della prova non deve verificarsi alcuna perdita o deformazione permanente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Difetti ai dispositivi di comando

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando dei riduttori di pressione.

Difetti attacchi

Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

Difetti dei filtri

Difetti dei filtri dovuti ad accumuli di materiale che impediscono il regolare funzionamento del riduttore.

Perdite

Difetti di tenuta dei riduttori per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione tubazione-riduttore.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo filtri

Tipologia: Controllo

Cadenza: ogni 3 mesi

Effettuare una verifica dei filtri per accertare la piena efficienza degli stessi.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo della tenuta.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei filtri.
- Ditte specializzate: Idraulico.

Controllo generale riduttore

Tipologia: Ispezione a vista

Cadenza: ogni 3 mesi

Effettuare una verifica del riduttore rilevando se sono presenti perdite di fluido.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo della tenuta; 2) Controllo della pressione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai dispositivi di comando; 2) Perdite; 3) Difetti attacchi.

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|----------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 14 di 26 |



- Ditte specializzate: Idraulico.

Verifica dispositivi di comando

Tipologia: Verifica

Cadenza: ogni 3 mesi

Effettuare una serie di verifiche dei dispositivi di comando effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo della tenuta; 2) Controllo della pressione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai dispositivi di comando.
- Ditte specializzate: Idraulico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Sostituzione dispositivi di comando

Cadenza: quando occorre

Sostituire i dispositivi di regolazione e comando dei riduttori di pressione quando usurati.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Sostituzione filtri

Cadenza: quando occorre

Sostituire i filtri dei riduttori con filtri dello stesso diametro.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Sostituzione riduttore

Cadenza: quando occorre

Sostituire i riduttori di pressione quando non più rispondenti alla loro funzione.

- Ditte specializzate: Idraulico.

2.1.1.10 Pompa di circolazione

La pompa di circolazione deve essere opportunamente dimensionata; è inevitabile procedere al calcolo della perdita di pressione e quindi alla scelta di una pompa adeguata tenendo conto dei valori di perdita di pressione per le tubature e per tutte le componenti (collettori, fluido termovettore, raccordi, valvola di non ritorno, valvole ecc.).

L'emissione di rumore da parte dell'apparecchio deve essere verificata effettuando misure sull'apparecchio in questione oppure su apparecchi simili che operano in condizioni simili. Le emissioni di rumore devono essere riferite al gruppo completamente montato con tutti gli apparecchi ausiliari, i ripari e qualsiasi elemento di contenimento del rumore.

Livello minimo della prestazione:

Le misurazioni del rumore devono essere effettuate in conformità al UNI EN ISO 20361.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Controllo delle dispersioni elettriche

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Classe di Esigenza: Sicurezza

I componenti delle pompe centrifughe devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

Prestazioni:

L'alimentazione di energia elettrica al gruppo di pompaggio deve avvenire tramite accorgimenti necessari per garantire l'isolamento della pompa dall'alimentazione elettrica stessa.

Livello minimo della prestazione:

L'apparecchiatura elettrica di un gruppo di pompaggio deve soddisfare i requisiti generali esposti nella EN 60204-1.

Controllo dei rischi

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pompe ed i relativi accessori devono essere dotati di dispositivi di protezione per evitare danni alle persone.

Prestazioni:

Gli alberi rotanti dotati di linguette o altri elementi in grado di provocare tagli o impigliamenti devono essere protetti o muniti di ripari. I giunti o i bracci trasversali di trasmissione rotanti o alternativi devono essere dotati di ripari o recinzioni permanenti.

Livello minimo della prestazione:

I mezzi di protezione devono essere, a seconda del tipo, conformi alle norme UNI di settore.

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|----------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 15 di 26 |



ANOMALIE RISCONTRABILI

Corto circuiti

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

Difetti di funzionamento delle valvole

Difetti di funzionamento delle pompe dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

Perdite di carico

Perdite di carico di esercizio delle pompe dovute a cattivo funzionamento delle stesse.

Perdite di olio

Perdite d'olio dalle pompe che si manifestano con macchie di olio sul pavimento.

Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto dalle pompe durante il loro normale funzionamento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale delle pompe

Tipologia: Aggiornamento

Cadenza: ogni 6 mesi

Verificare lo stato di funzionalità della pompa accertando che non ci sia stazionamento di aria e che la pompa ruoti nel senso giusto.

Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premistraccia non lasci passare l'acqua.

Verificare inoltre il livello del rumore prodotto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo delle dispersioni elettriche; 2) Controllo dei rischi; 3) (Controllo del rumore prodotto.
- Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico; 2) Difetti di funzionamento delle valvole; 3) Perdite di olio.
- Ditte specializzate: Idraulico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Pulizia

Cadenza: ogni anno

Eseguire una pulizia dei filtri mediante asportazione dei materiali di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Revisione generale pompe

Cadenza: ogni anno

Effettuare una disincrostazione meccanica (utilizzando prodotti specifici) della pompa e del girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Revisione pompe

Cadenza: quando occorre

Eseguire lo smontaggio delle pompe per eseguire una revisione; dopo la revisione rimontare le pompe.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Sostituzione pompe

Cadenza: alla bisogna

Effettuare la sostituzione delle pompe con altre dalle caratteristiche simili.

- Ditte specializzate: Idraulico.

2.1.1.11 Tubi in acciaio

Le reti di distribuzione hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente. Vengono usate tubazioni in acciaio nero senza saldatura (del tipo Mannesman), in rame o in rame opportunamente isolate.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Controllo dell'aggressività dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni dell'impianto di climatizzazione devono assicurare che i fluidi possano circolare in modo da evitare fenomeni di

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|----------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 16 di 26 |



incrostazioni, corrosioni e depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi e la sicurezza degli utenti.

Prestazioni:

Le caratteristiche chimico-fisiche dei fluidi quali aspetto, pH, conduttività elettrica, cloruri e durezza totale devono essere conformi a quelle riportate dalla normativa.

Livello minimo della prestazione:

Possono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua dei circuiti di riscaldamento, raffreddamento e umidificazione in modo assicurare in ogni momento i requisiti minimi richiesti.

Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi delle stesse.

Prestazioni:

I materiali utilizzati per le tubazioni di trasporto e ricircolo dell'acqua fredda e calda devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti durante il normale funzionamento.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Difetti di coibentazione

Coibentazione deteriorata o assente per cui si hanno tratti di tubi scoperti.

Difetti di regolazione e controllo

Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando.

Difetti di tenuta

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle tubazioni.

Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale tubazioni

Tipologia: Ispezione a vista

Cadenza: ogni anno

Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:

- ✓ tenuta delle congiunzioni a flangia;
 - ✓ giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
 - ✓ la stabilità di sostegni dei tubi;
 - ✓ vibrazioni;
 - ✓ presenza di acqua di condensa;
 - ✓ serrande e meccanismi di comando;
 - ✓ coibentazione dei tubi.
- Requisiti da verificare: 1) Controllo della portata dei fluidi; 2) Controllo dell'aggressività dei fluidi; 3) Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature; 4) Sostituibilità.
 - Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di coibentazione; 2) Difetti di regolazione e controllo; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni.
 - Ditte specializzate: Termotecnico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Ripristino coibentazione

Cadenza: quando occorre

Effettuare un ripristino dello strato di coibentazione delle tubazioni quando sono evidenti i segni di degradamento.

- Ditte specializzate: idraulico.

2.1.1.12 Vaso di espansione chiuso

Il vaso di espansione chiuso è generalmente realizzato in maniera da compensare le variazioni di volume del fluido termovettore mediante variazioni di volume connesse con la compressione di una massa di gas in essi contenuta. Negli impianti a vaso di

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|----------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 17 di 26 |



espansione chiuso l'acqua non entra mai in contatto con l'atmosfera. Il vaso d'espansione chiuso può essere a diaframma o senza diaframma, a seconda che l'acqua sia a contatto con il gas o ne sia separata da un diaframma.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Il vaso di espansione deve essere progettato in modo da garantire la tenuta in ogni condizione di esercizio.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti i vasi di espansione devono essere in grado di assicurare la tenuta dei fluidi circolanti.

Livello minimo della prestazione:

La pressione dell'aria deve essere verificata con il circuito idraulico a pressione zero, ossia vuoto, come se il vaso ad espansione fosse scollegato dalla tubatura.

Classe di Esigenza: Controllabilità

Capacità di carico

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

La capacità di carico del vaso di espansione deve essere quella indicata dal produttore per non compromettere il funzionamento del sistema.

Prestazioni:

Il volume nominale del vaso di espansione chiuso deve essere dimensionato in relazione al volume di espansione dell'acqua dell'impianto.

Livello minimo della prestazione:

Per i vasi senza diaframma il volume del vaso deve essere uguale o maggiore a quello calcolato con la formula seguente:

$$V_n = V_e / (P_a / P_1 - P_a / P_2)$$

dove:

- ✓ V_n è il volume nominale del vaso, in litri;
- ✓ P_a è la pressione atmosferica assoluta, in bar;
- ✓ P_1 è la pressione assoluta iniziale, misurata in bar, corrispondente alla pressione idrostatica nel punto in cui viene installato il vaso (o alla pressione di reintegro del gruppo di riempimento) aumentata di una quantità stabilita dal progettista e comunque non minore di 0,15 bar; tale valore iniziale di pressione assoluta non può essere minore di 1,5 bar;
- ✓ P_2 è la pressione assoluta di taratura della valvola di sicurezza, in bar, diminuita di una quantità corrispondente al dislivello di quota esistente tra vaso di espansione e valvola di sicurezza, se quest'ultima è posta più in basso ovvero aumentata se posta più in alto;
- ✓ $V_e = V_a \cdot n / 100$;

dove:

- ✓ V_a è il volume totale dell'impianto, in litri;

Classe di Esigenza: Controllabilità

La pressione massima di esercizio del vaso deve essere non inferiore alla pressione di taratura della valvola di sicurezza, aumentata della sovrappressione caratteristica della valvola stessa, tenuto conto dell'eventuale dislivello tra vaso e valvola e della pressione generata dal funzionamento della pompa.

La capacità del/dei vaso/i di espansione, viene valutata in base alla capacità complessiva dell'impianto quale risulta dal progetto. I vasi di espansione chiusi devono essere conformi alla legislazione vigente in materia di progettazione, fabbricazione, valutazione di conformità e utilizzazione degli apparecchi a pressione.

- ✓ $n = 0,31 + 3,9 \cdot 10^{-4} \cdot t_{2m}$ dove t_m è la temperatura massima ammissibile in °C riferita all'intervento dei dispositivi di sicurezza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi del vaso di espansione con conseguenti perdite dei fluidi.

Difetti tubo di sfogo

Difetti di funzionamento del tubo di sfogo dovuti ad ostruzioni dello stesso.

Difetti di pendenza

Difetti di pendenza del tubo di troppo pieno.

Difetti dei dispositivi di scarico

Difetti di funzionamento dei dispositivi che consentono lo scarico del vaso.

Difetti di funzionamento del diaframma

Lesioni o fessurazioni del diaframma del vaso di espansione chiuso.

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|----------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 18 di 26 |



Difetti di funzionamento galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante del sistema di alimentazione automatica.

Difetti dei manometri

Difetti di funzionamento dei manometri a servizio dei vasi di espansione.

Lesioni

Lesioni o microfessure sulle superfici dei vasi di espansione dovute ad eventi traumatici.

Sovrappressione

Livelli della pressione superiore a quella di taratura della valvola di sicurezza.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo diaframma

Tipologia: Controllo a vista

Cadenza: ogni settimana

Verificare che il diaframma non sia lesionato.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di funzionamento del diaframma.
- Ditte specializzate: Idraulico.

Controllo generale

Tipologia: Ispezione a vista

Cadenza: ogni anno

Eseguire un controllo generale dei vasi di espansione verificando il buon funzionamento dei tubi di sfogo, delle valvole di sicurezza.

Verificare i vari livelli dei vasi a livello costante.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di pendenza; 2) Difetti tubo di sfogo; 3) Difetti dei dispositivi di scarico; 4) Corrosione; 5) Lesioni.
- Ditte specializzate: Idraulico

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Lubrificazione valvole

Cadenza: ogni 5 anni

Effettuare lo smontaggio delle valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Ripristino pendenze tubi di troppo pieno

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino della pendenza del tubo di troppo pieno quando necessario.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Sostituzione diaframma

Cadenza: quando occorre

Effettuare la sostituzione del diaframma quando lesionato.

- Ditte specializzate: Idraulico.

2.1.1.13 Scambiatore di calore

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti gli scambiatori di calore devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.

Prestazioni:

Gli scambiatori di calore devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata dei fluidi non inferiore a quella di progetto. I valori di portata devono essere misurati seguendo le raccomandazioni fornite con le istruzioni per l'installazione dei flussimetri.

Livello minimo della prestazione:

La pressione va verificata in punti che devono trovarsi al centro di un tratto di tubo diritto avente diametro costante, uguale ai

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|----------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 19 di 26 |



raccordi dello scambiatore di calore, e lunghezza non minore di dieci volte il diametro, e senza restringimenti. Detti punti devono essere localizzati tra i punti di misurazione della temperatura ed i raccordi dello scambiatore di calore. Sono ammesse delle tolleranze della pressione di +/- 10 kPa e delle tolleranze per le letture della caduta di pressione di +/- 1,0% della lettura o 2 kPa.

Controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli scambiatori di calore devono essere in grado di evitare fughe dei fluidi termovettori in circolazione in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.

Prestazioni:

Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

Livello minimo della prestazione:

Gli scambiatori possono essere controllati immergendoli nell'acqua, dopo aver applicato una pressione d'aria di almeno 9 bar per alcuni secondi (non meno di 20) verificando che non si manifestino bolle d'aria nell'acqua di prova.

Attitudine a limitare le temperature superficiali

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli elementi costituenti gli scambiatori devono essere in grado di contrastare in modo efficace le variazioni di temperatura in particolare quelle possibili sui componenti direttamente accessibili dagli utenti.

Prestazioni:

La temperatura superficiale dei componenti direttamente accessibili dagli utenti non deve superare i 60 °C con una tolleranza di 5°C.

Lo scambiatore di calore, generalmente realizzato in acciaio, viene utilizzato per la produzione di acqua calda per uso sanitario. Lo scambiatore può essere realizzato: a piastra, a fascio tubiero detto anche a serpentina, a matrice e ad elementi impaccati.

Livello minimo della prestazione:

Il controllo delle temperature superficiali può essere verificato seguendo le prescrizioni ed i metodi di prova indicati dalla normativa vigente e seguendo i metodi di calcolo da essa previsti (utilizzando termometri a raggi infrarossi o termometri a termoresistenza).

Resistenza agli agenti aggressivi chimici

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi ed i materiali degli scambiatori di calore non devono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni:

I materiali e i componenti degli scambiatori di calore devono conservare inalterate le caratteristiche chimico-fisiche, dimensionali, funzionali e di finitura superficiale. Gli eventuali rivestimenti di protezione esterna quali smalti, prodotti vernicianti, ecc. devono essere chimicamente compatibili con i supporti su cui vengono applicati.

Livello minimo della prestazione:

Per la valutazione della resistenza agli agenti chimici presenti nell'aria, si fa riferimento ai metodi ed ai parametri di prova dettati dalle norme UNI.

Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli scambiatori di calore devono essere realizzati con materiali atti a contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti gli scambiatori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Gli scambiatori di calore devono essere sottoposti ad una prova di rottura utilizzando una pressione maggiore di 1,3 volte la pressione usata per la prova di tenuta (pari a circa 9 bar).

ANOMALIE RISCONTRABILI

Corrosione e ruggine

Corrosione e presenza di fenomeni di ruggine sulla superficie degli scambiatori dovuti alla scarsa efficacia dello strato di

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|----------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 20 di 26 |



protezione.

Difetti di tenuta

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido dagli elementi dello scambiatore che si riscontrano in prossimità delle valvole o tra i vari elementi.

Difetti di regolazione

Difetti di regolazione del rubinetto di comando o del rubinetto termostatico se è presente.

Incrostazioni

Formazione di incrostazioni e fanghiglie dovute ad accumuli di materiale.

Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura tra la temperatura di ingresso del fluido primario e quella del fluido di uscita.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale scambiatori

Tipologia: Ispezione a vista

Cadenza: ogni 6 mesi

Verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite. Controllare lo stato di protezione esterna eliminando, se presente, lo strato di ruggine.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della tenuta; 4) Attitudine a limitare le temperature superficiali; 5) Resistenza agli agenti aggressivi chimici; 6) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione e ruggine; 2) Difetti di tenuta; 3) Difetti di regolazione; 4) Incrostazioni; 5) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Idraulico.

Controllo temperatura

Tipologia: Ispezione strumentale

Cadenza: ogni 6 mesi

Controllare i valori del termostato e del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua di mandata.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Idraulico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Pulizia

Cadenza: ogni 12 mesi

Verificare lo stato superficiale degli scambiatori e se necessario eseguire una pitturazione degli elementi eliminando eventuali fenomeni di ruggine che si dovessero presentare.

- Ditte specializzate: Pittore.

Sostituzione

Cadenza: ogni 15 anni

Sostituzione degli scambiatori e dei suoi accessori quali le valvole secondo le indicazioni fornite dal produttore.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Spurgo dello scambiatore

Smontare gli scambiatori per eliminare le incrostazioni e fanghiglie presenti (quando i valori della temperatura in uscita non soddisfano i valori di funzionamento).

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|----------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 21 di 26 |



2.2 Apparecchiature per la distribuzione del fluido termovettore

2.2.1 Tubazioni

2.2.1.1 Tubi in polietilene reticolato

I tubi in polietilene reticolato (comunemente identificati con la sigla PE-X) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene che dopo l'estrusione viene sottoposta a reticolazione. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda del loro utilizzo:

- Tipo 314 (tubi per il convogliamento i fluidi caldi ad usi non alimentari);
- Tipo 315 (tubi per il convogliamento dei fluidi alimentari e sanitari caldi).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Attitudine al controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.

Prestazioni:

Spezzoni di tubo e relativi giunti vengono sottoposti a prove per verificare la tenuta dei giunti e dei tubi stessi con le modalità ed i tempi indicati dalla norma UNI.

Livello minimo della prestazione:

I campioni vengono riempiti di acqua ad una pressione massima variabile secondo i parametri indicati nella norma UNI 9349 corrispondenti alle tre temperature di prova pari a 20 °C, 95 °C e 110 °C. Si deve verificare la assenza di perdite.

Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture

Classe di Esigenza: Fruibilità

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

Prestazioni:

I materiali e componenti utilizzati per la preparazione di tubi in PE reticolato non devono presentare anomalie. In particolare si deve verificare che per la superficie esterna/interna non vi siano ondulazioni e striature o altri eventuali difetti; per la sezione si deve verificare l'assenza di bolle o cavità.

Livello minimo della prestazione:

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

Errori di pendenza

Errore nel calcolo della pendenza che causa un riflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:

- tenuta delle congiunzioni a flangia; -giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni; -la stabilità de sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa; -coibentazione dei tubi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Errori di pendenza; 4) Deformazione.
- Ditte specializzate: Idraulico.

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|----------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 22 di 26 |



MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.

- Ditte specializzate: Idraulico.

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|----------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 23 di 26 |



3 PIANO DI MANUTENZIONE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

3.1 Contenuto Elaborato

I paragrafi di seguito esposti, hanno lo scopo di pianificare e programmare l'attività di manutenzione, al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, l'efficienza e di conseguenza il valore economico dell'opera realizzata e risultano suddivisi in due parti fra loro distinte e precisamente:

- 1) il manuale di uso
- 2) il manuale di manutenzione

I suddetti documenti integrati fra loro concorreranno a rendere disponibili la conoscenza e le direttive per conseguire quanto previsto.

3.1.1 Normativa tecnica di riferimento

3.1.1.1 NORME E LEGGI RELATIVE ALLA MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

| | |
|---|--|
| Legge n° 791: del 18/10/1977 | Attuazione della Direttive del Consiglio delle Comunità Europee (n° 72/23 CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione. |
| Legge 01/03/1968 n° 186: | Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, materiale e impianti elettrici. Gazzetta Ufficiale 23/03/1968 n° 77. |
| DM 10/04/1984: | Disposizioni per la prevenzione e l'eliminazione dei radio disturbi provocati dagli apparecchi di illuminazione per lampade fluorescenti munite di starter. Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale 18/06/1984 n° 166 |
| DM 1/02/1986: (G.U. 15/03/1986 n° 62) | Norme di sicurezza antincendio per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili. |
| D.M. n.37 del 22/01/2008 | Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 Dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici |
| DPR 392: del 18 aprile 1994 | "Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza". |
| DPR 462: del 22 Ottobre 2001 | "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi". |
| Legge n° 428: del 30 Dicembre 1991 | Istituzione di elenchi di professionisti abilitati alla effettuazione di servizi di e verifiche periodiche, a fini di sicurezza, di apparecchi, macchine, impianti e omologazione attrezzature. (G.U. 9/1/92 n° 6). |
| Testo unico D.Lgs. n. 81 del 09 Aprile 2008 | Norme per la prevenzione infortuni sul lavoro. |
| Norma CEI 11-17: | Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica: Linee in cavo (fasc. 558). |
| Norma CEI 64-8/6: | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 6: Verifiche |
| Norma CEI 64-14: | Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori. |
| DPR 392: del 18 aprile 1994 | "Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza". |
| Prescrizioni delle Autorità locali: del Comando dei VV.FF, o indicazioni dell'ENEL, o indicazioni della TELECOM | |



3.2 Controlli periodici da effettuare sull'impianto elettrico

Fermo restando le disposizioni del decreto del Presidente della Repubblica 22 Ottobre 2001, n.462, in materia di controlli periodici, il datore di lavoro, in base al DECRETO LEGISLATIVO 9 APRILE 2008, n. 81, ART.86 "VERIFICHE", dovrà 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.

L'esito dei controlli dovrà essere verbalizzato su apposito "REGISTRO DEI CONTROLLI PERIODICI" e tenuto a disposizione dell'autorità di vigilanza.

3.2.1 Manuale d'uso

Riferito ai componenti importanti degli impianti elettrici e speciali

3.2.1.1 Quadri

Collocazione

Rilevabile dalle planimetrie impianti elettrici allegate al presente progetto esecutivo e con caratteristiche meglio evidenziate negli schemi dei quadri elettrici.

Rappresentazione Grafica

Riferimento tavole progettuali allegate - paragrafo da integrare in sede di Direzione Lavori.

Descrizione

Strutture di contenimento in materiale plastico, a seconda delle specifiche indicazioni progettuali, contenenti i dispositivi di protezione e comando delle circuitazioni elettriche.

Modo D'uso Corretto

Carpenterie chiuse a chiave ed apparecchiature accessibili solo a personale addestrato ed istruito.

Prevenzione Di Usi Impropri

Non dovranno essere eseguite manovre da personale non istruito od addestrato.

Conservazione

Nessuna indicazione particolare a meno di pulizia e verifica periodica.

Avarie Ricontrabili

Scatti intempestivi delle protezioni differenziali ed a massima corrente dovute a cedimenti di isolamento degli utilizzatori od a carichi aventi assorbimenti troppo elevati rispetto alle condizioni di carico progettuali.

3.2.1.2 Distribuzione

Collocazione

Passerella filo sopra controsoffitto, Tubazioni pvc a vista, Tubazioni pvc incassate contenenti le linee in cavo o conduttori in formazione.

Rappresentazione Grafica

Riferimento tavole progettuali allegate - paragrafo da integrare in sede di Direzione Lavori.

Descrizione

Passerella filo posata sopra controsoffitto, tubazioni di vari diametri interrotte da cassette di derivazione (locali interni).

Modo D'uso Corretto

Nessuna indicazione.

Prevenzione Di Usi Impropri

Le chiusure delle cassette di derivazione non dovranno essere rimosse se non da personale specializzato, in occasione di verifiche, pulizia o nel caso di realizzazione ampliamenti impiantistici.

Conservazione

Nessuna indicazione.

Avarie Ricontrabili

Rotture dei coperchi delle cassette e cedimenti delle mensole di supporto delle passerelle metalliche.

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|----------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 25 di 26 |



3.2.1.3 Illuminazione normale, di emergenza

Collocazione

Apparecchi illuminanti, dotati di reattore elettronico e lampade fluorescenti, posa a plafone, parete, controsoffitto nei locali interni ed a parete nelle aree esterne.

Rappresentazione Grafica

Riferimento tavole progettuali allegate - paragrafo da integrare in sede di Direzione Lavori.

Descrizione

Apparecchi illuminanti equipaggiati di reattore elettronico e lampade fluorescenti con (corpo metallico per apparecchi a plafone od in incasso – corpo in alluminio estruso – corpo in vetro borosilicato - corpo, schermo e riflettore in polycarbonato).

Modo D'uso Corretto

Nessuna indicazione a meno del rispetto delle prescrizioni dei costruttori.

Prevenzione Di Usi Impropri

Le chiusure ed i fissaggi degli apparecchi di illuminazione non dovranno essere manomesse se non da personale specializzato, in occasione di verifiche o pulizia.

Conservazione

Nessuna indicazione particolare a meno di pulizia periodica degli schermi.

Avarie Ricontrabili

Difetti di accensione a causa esaurimento tubi o per intervento dei dispositivi di protezione.

3.2.2 Manuale di Manutenzione

Indicazioni per la corretta manutenzione o il ricorso a personale specializzato e centri di assistenza.

3.2.2.1 Quadri

Collocazione

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

Rappresentazione Grafica

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

Livello Minimo Di Prestazioni

Strutture e carpenterie (protezione delle persone contro i contatti diretti mediante inaccessibilità) - Dispositivi di protezione (protezione delle persone contro i contatti indiretti mediante interruttori di tipo differenziale e protezione dei circuiti contro le sovracorrenti mediante interruttori di tipo magnetotermico).

Anomalie Ricontrabili

Scatti intempestivi delle protezioni differenziali od a massima corrente.

Interventi Manutentivi Eseguibili Dall'utente

Pulizia superficiale delle strutture esterne mediante panni asciutti e di tessuto non conduttore.

Risorse Necessarie Alla Manutenzione

Materiali ordinari per pulizia a secco.

Interventi Manutentivi Da Far Eseguire A Personale Specializzato

Verifiche a vista e strumentali dei dispositivi differenziali, controllo e serraggio delle connessioni ad intervalli regolari.

3.2.2.2 Illuminazione normale, emergenza

Collocazione

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

Rappresentazione Grafica

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

Livello Minimo Di Prestazioni

Efficienza luminosa, innesco pressoché immediato, uniformità di illuminamento, comfort visivo, assenza di sfarfallii e di effetti stroboscopici.

Anomalie Ricontrabili

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

Interventi Manutentivi Eseguibili Dall'utente

Pulizia superficiale dei corpi lampada mediante panni asciutti e di tessuto non conduttore (ad impianto sezionato).

Risorse Necessarie Alla Manutenzione

Materiali ordinari per pulizia a secco o umido per le manutenzioni eseguibili dall'utente ed attrezzi di uso comune agli impiantisti elettrici per gli interventi da far eseguire a personale specialistico.

Interventi Manutentivi Da Far Eseguire A Personale Specializzato

Ogni altro intervento.

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|----------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_PdM | 0 | Settembre 2022 | 26 di 26 |