



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU



COMUNE DI ASTI

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA  
DEL CIVICO TEATRO ALFIERI DI ASTI  
NELL'AMBITO PNRR, MISSIONE 1**

**PROGETTO ESECUTIVO**

Responsabile Unico del Procedimento: Arch. Angelo Demarchis

Progettista: Ing. Luciano Ghia  
Via San Giuseppe Cafasso n°29  
14100 Asti  
Tel. 0141 531931 - email: [info@studioghia.it](mailto:info@studioghia.it)



DOCUMENTO  <b>09_PM</b>	IMPIANTI MECCANICI  <b>PIANO MANUTENZIONE</b>
DATA Ottobre 2022	SCALA -

**COMUNE DI ASTI**  
**PROVINCIA DI ASTI**

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE D'USO**  
(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

**OGGETTO:** RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL CIVICO TEATRO ALFIERI DI ASTI  
NELL'AMBITO PNRR, MISSIONE 1.  
PROGETTO ESECUTIVO

**COMMITTENTE:**

Data, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**

**Comune di:** COMUNE DI ASTI  
**Provincia di:** PROVINCIA DI ASTI  
**Oggetto:** RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL CIVICO TEATRO ALFIERI DI ASTI  
NELL'AMBITO PNRR, MISSIONE 1.  
PROGETTO ESECUTIVO

***Elenco dei Corpi d'Opera:***

---

° 01 Piano di manutenzione impianti meccanici

---

## Corpo d'Opera: 01

# Piano di manutenzione impianti meccanici

### *Unità Tecnologiche:*

°01.01 Impianto di climatizzazione

°01.02 Impianto di riscaldamento

°01.03 Impianto elettrico

## Unità Tecnologica: 01.01

### Impianto di climatizzazione

L'impianto di climatizzazione è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche, di umidità e di ventilazione. L'unità tecnologica Impianto di climatizzazione è generalmente costituita da:

- alimentazione o adduzione avente la funzione di trasportare il combustibile dai serbatoi e/o dalla rete di distribuzione fino ai gruppi termici;
- gruppi termici che trasformano l'energia chimica dei combustibili di alimentazione in energia termica;
- centrali di trattamento fluidi, che hanno la funzione di trasferire l'energia termica prodotta (direttamente o utilizzando gruppi termici) ai fluidi termovettori;
- reti di distribuzione e terminali che trasportano i fluidi termovettori ai vari terminali di scambio termico facenti parte dell'impianto;
- canne di esalazione aventi la funzione di allontanare i fumi di combustione prodotti dai gruppi termici.

#### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

°01.01.01 Canali in lamiera

---

°01.01.02 Centrali di trattamento aria (U.T.A.)

---

°01.01.03 Estrattori d'aria

---

°01.01.04 Filtri multidiedri (a tasche rigide)

---

°01.01.05 Filtri fini a tasche flosce

---

°01.01.06 Strato coibente

---

°01.01.07 Tubi in acciaio

---

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

### Canali in lamiera

**Unità Tecnologica: 01.01****Impianto di climatizzazione**

Le centrali di trattamento dell'aria dell'impianto di climatizzazione sono destinate al trattamento sia dell'aria primaria che di tutta quella necessaria alla climatizzazione. Il trasporto dei fluidi trattati (sia di mandata che di ripresa) avviene in canalizzazioni in acciaio zincato rivestite con idonei materiali coibenti. Nel caso di canali rettangolari con un lato di dimensioni superiori a 450 mm prevedere delle croci trasversali di rinforzo.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a:

- tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe);
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità dei sostegni dei canali;
- vibrazioni;
- presenza di acqua di condensa;
- griglie di ripresa e transito aria esterna;
- serrande e meccanismi di comando;
- coibentazione dei canali.

## Elemento Manutenibile: 01.01.02

### Centrali di trattamento aria (U.T.A.)

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
<b>Impianto di climatizzazione</b>

Le centrali di trattamento dell'aria, dette U.T.A. (acronimo di Unità Trattamento Aria), dell'impianto di climatizzazione sono destinate al trattamento sia dell'aria primaria che di tutta quella necessaria alla climatizzazione.

Generalmente una U.T.A. è composta dai seguenti elementi:

- ventilatore di ripresa dell'aria;
- sezione di miscela, espulsione e ripresa dell'aria esterna o sezione di recupero calore;
- sezione filtrante;
- batteria di preriscaldamento;
- sezione umidificante con separatore di gocce;
- batteria di raffreddamento;
- batteria di post riscaldamento;
- ventilatore di mandata.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Le centrali di trattamento dell'aria dell'impianto di climatizzazione, generalmente denominate unità di trattamento aria, sono apparecchi caratterizzati da elevate dimensioni. Ad esse fanno capo i canali di mandata e di ripresa dell'aria. Date le notevoli dimensioni generalmente le U.T.A. sono collocate in ambienti interrati ma possono essere collocate anche in copertura o nei sottotetti prevedendo idonei dispositivi di isolamento acustico. Verificare lo stato generale accertando che:

- non ci siano vibrazioni;
- che lo strato coibente e di materiale fonoassorbente siano sufficienti a garantire livelli di isolamento acustico non inferiori a quelli imposti dalla normativa vigente;
- che i bulloni siano ben serrati;
- che lo strato di vernice protettiva siano efficiente;
- verificare l'efficienza dei filtri e delle celle filtranti.

## Elemento Manutenibile: 01.01.03

### Estrattori d'aria

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
---------------------------------

<b>Impianto di climatizzazione</b>
------------------------------------

Gli estrattori d'aria devono essere posizionati in modo da garantire il ricambio d'aria previsto in fase di progetto. Devono essere liberi da ostacoli in modo da funzionare liberamente.

#### ***Modalità di uso corretto:***

L'utente deve verificare le caratteristiche principali degli estrattori con particolare riguardo a:

- tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe);
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- funzionalità dei ventilatori;
- la stabilità dei sostegni dei canali.



## Elemento Manutenibile: 01.01.04

### Filtri multidiedri (a tasche rigide)

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
<b>Impianto di climatizzazione</b>

I filtri multidiedri detti comunemente a tasche rigide sfruttano il principio delle piccole pieghe del setto filtrante in microfibra di vetro con separatori in filotermoplastico. Il telaio della tasca in materiale plastico ne conferisce robustezza e resistenza e la rende totalmente inceneribile senza rilascio di gas pericolosi. Sono adatti ad operare in condizioni quali volumi di aria variabili, frequenti fermate del ventilatore ed alta resistenza all'umidità. Rispetto ai filtri a tasche flosce questi filtri presentano alcuni vantaggi: maggior perdita di carico ammessa, costruzione di tipo rigido che agevola la posa in opera, dimensioni ridotte e distribuzione uniforme dell'aria.

I filtri sono classificati in funzione della loro efficienza in numero (efficienza in massa) essendo stati sottoposti alle condizioni di prova seguenti:

- la portata di aria deve essere 0,944 m<sup>3</sup>/s (3 400 m<sup>3</sup>/h) se il costruttore non specifica nessuna portata nominale;
- la caduta di pressione finale massima per i filtri grossolani (G) è 250 Pa;
- la caduta di pressione finale massima per i filtri fini (F) è 450 Pa.

#### ***Modalità di uso corretto:***

L'utente deve effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di sostanze e verificando i valori della pressione di esercizio a monte e a valle dei filtri.

## Elemento Manutenibile: 01.01.05

### Filtri fini a tasche flosce

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
<b>Impianto di climatizzazione</b>

I filtri a tasche flosce sono costituiti da vere e proprie tasche di materassini in materiali diversi realizzati con differenti densità delle fibre; per questi tipi di filtro vengono utilizzate fibre sintetiche e fibre di vetro (con spessore delle fibre compreso tra 3 e 10 micron e con uno spessore medio del materassino di 5-20 mm). I tipi di filtri comunemente reperibili sul mercato sotto forma di pannelli con dimensioni nominali di 610 x 610 mm o 305 x 610 mm; i pannelli filtranti vengono montati su telai metallici (generalmente in acciaio zincato per prevenire la corrosione) mediante aggancio metallico e sigillatura con guarnizioni.

#### ***Modalità di uso corretto:***

L'utente deve effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di sostanze e verificando i valori della pressione di esercizio a monte e a valle dei filtri. Verificare il ciclo di vita indicato dai produttori per sostituire questi tipi di filtri che non sono rigenerabili.

## Elemento Manutenibile: 01.01.06

### Strato coibente

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
---------------------------------

<b>Impianto di climatizzazione</b>
------------------------------------

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.

#### ***Modalità di uso corretto:***

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati.

## Elemento Manutenibile: 01.01.07

### Tubi in acciaio

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
<b>Impianto di climatizzazione</b>

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.

#### ***Modalità di uso corretto:***

I materiali utilizzati per la realizzazione delle reti di distribuzione dei fluidi devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti (art.7 del D.M. 22/01/2008 n.37) nonché alle prescrizioni delle norme UNI e del CEI ma in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutte le tubazioni saranno installate in vista o in appositi cavedi, con giunzioni realizzate mediante pezzi speciali ; in ogni caso saranno coibentate, senza discontinuità, con rivestimento isolante di spessore, conduttività e reazione conformi alle normative vigenti.

## Unità Tecnologica: 01.02

### Impianto di riscaldamento

L'impianto di riscaldamento è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche. Le reti di distribuzione e terminali hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori, provenienti dalle centrali termiche o dalle caldaie, fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente e di controllare e/o regolare il loro funzionamento. A seconda del tipo dell'impianto (a colonne montanti o a zone) vengono usate tubazioni in acciaio nero senza saldatura (del tipo Mannesman), in rame o in materiale plastico per il primo tipo mentre per l'impianto a zona vengono usate tubazioni in acciaio o in rame opportunamente isolate (e vengono incluse nel massetto del pavimento). I terminali hanno la funzione di realizzare lo scambio termico tra la rete di distribuzione e l'ambiente in cui sono collocati. I tipi di terminali sono:

- radiatori costituiti da elementi modulari (realizzati in ghisa, in alluminio o in acciaio) accoppiati tra loro per mezzo di manicotti filettati (nipples) e collegati alle tubazioni di mandata e ritorno;
- piastre radianti realizzate in acciaio o in alluminio;
- pannelli radianti realizzati con serpentine in tubazioni di rame o di materiale plastico (polietilene reticolato) poste nel massetto del pavimento;
- termoconvettori e ventilconvettori costituiti da uno scambiatore di calore a serpentina alettata in rame posto all'interno di un involucro di lamiera dotato di una apertura (per la ripresa dell'aria) nella parte bassa e una di mandata nella parte alta;
- unità termoventilanti sono costituite da una batteria di scambio termico in tubi di rame o di alluminio alettati, un ventilatore di tipo assiale ed un contenitore metallico per i collegamenti ai condotti d'aria con i relativi filtri;
- aerotermi che basano il loro funzionamento su meccanismi di convezione forzata;
- sistema di regolazione e controllo. Tutte le tubazioni saranno installate in vista o in appositi cavedi, con giunzioni realizzate mediante pezzi speciali evitando l'impiego di curve a gomito; in ogni caso saranno coibentate, senza discontinuità, con rivestimento isolante di spessore, conduttività e reazione conformi alle normative vigenti. Nel caso di utilizzazione di radiatori o di piastre radianti per ottimizzare le prestazioni è opportuno che:
  - la distanza tra il pavimento e la parte inferiore del radiatore non sia inferiore a 11 cm;
  - la distanza tra il retro dei radiatori e la parete a cui sono appesi non sia inferiore a 5 cm;
  - la distanza tra la superficie dei radiatori ed eventuali nicchie non sia inferiore a 10 cm.

Nel caso di utilizzazione di termoconvettori prima della installazione dei mobiletti di contenimento dovranno essere poste in opera le batterie radianti ad una distanza da terra di 15 cm leggermente inclinate verso l'alto in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria.

Nel caso si utilizzano serpentine radianti a pavimento è opportuno coprire i pannelli coibenti delle serpentine con fogli di polietilene per evitare infiltrazioni della gettata soprastante.

### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

°01.02.01 Circolatore

---

°01.02.02 Dispositivi di controllo e regolazione

---

°01.02.03 Radiatori

---

°01.02.04 Valvole termostatiche per radiatori

---

°01.02.05 Bocchette di ventilazione

---

°01.02.06 Diffusori a soffitto

---

°01.02.07 Diffusori lineari

---

°01.02.08 Caldaia

---

°01.02.09 Coibente

---

°01.02.10 Vaso di espansione chiuso

---

°01.02.11 Valvole a saracinesca

---

## Elemento Manutenibile: 01.02.01

### Circolatore

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
<b>Impianto di riscaldamento</b>

Le unità a prevalenza minore si definiscono circolatori. In linea di massima questo apparecchio è doppiato da un'unità gemella di riserva. Spesso si installano due unità uguali che funzionano alternativamente dotate di organi di esclusione. Spesso questo gemellaggio è precostruito in fabbrica e completato dai collettori comuni.

#### ***Modalità di uso corretto:***

L'utente deve verificare la tenuta, i giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni, la funzionalità.

L'accoppiamento delle unità che costituiscono i circolatori deve essere eseguito da un installatore qualificato che ha, quindi, il compito di eseguire i collegamenti idraulici.

## Elemento Manutenibile: 01.02.02

### Dispositivi di controllo e regolazione

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di riscaldamento</b>
----------------------------------

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.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Prima dell'avvio dell'impianto ed verificare che le valvole servocomandate siano funzionanti e che il senso di rotazione sia corretto. Verificare che non ci siano incrostazioni che impediscano il normale funzionamento delle valvole e che non ci siano segni di degrado intorno agli organi di tenuta delle valvole.

## Elemento Manutenibile: 01.02.03

### Radiatori

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
<b>Impianto di riscaldamento</b>

I radiatori sono costituiti da elementi modulari (realizzati in ghisa, in alluminio o in acciaio) accoppiati tra loro per mezzo di manicotti filettati (nipples) e collegati alle tubazioni di mandata e ritorno con l'interposizione di due valvole di regolazione. La prima valvola serve per la taratura del circuito nella fase di equilibratura dell'impianto; la seconda rende possibile la diminuzione ulteriore della portata in funzione delle esigenze di riscaldamento, può anche essere di tipo automatico (valvola termostatica). La resa termica di questi componenti è fornita dal costruttore, espressa per elemento e per numero di colonne. Il radiatore in ghisa ha la più alta capacità termica.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Ad inizio stagione verificare la tenuta degli elementi eliminando eventuali perdite che si dovessero riscontrare ed effettuare uno spurgo dell'aria accumulatasi nei radiatori. Effettuare una pulizia per eliminare polvere e ruggine. Devono essere reperibili le seguenti dimensioni nominali:

- profondità;
- altezza;
- lunghezza;
- dimensione, tipo e posizione degli attacchi;
- peso a vuoto;
- contenuto in acqua.

In caso di utilizzo di radiatori ad elementi le dimensioni sono riferite all'elemento. La potenza termica deve essere determinata con i metodi ed il programma di prova specificati nelle EN 442 in un laboratorio rispondente a quanto disposto dalla norma UNI EN 45001.



## Elemento Manutenibile: 01.02.04

### Valvole termostatiche per radiatori

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
<b>Impianto di riscaldamento</b>

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la temperatura di esercizio vengono installate in prossimità di ogni radiatore delle valvole dette appunto termostatiche. Queste valvole sono dotate di dispositivi denominati selettori di temperatura che consentono di regolare la temperatura degli ambienti nei quali sono installati i radiatori.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Questi particolari dispositivi devono essere utilizzati solo in casi particolari (guasti improvvisi dell'impianto, imprevisti, ecc.) e pertanto devono essere manovrati da persone qualificate per evitare arresti improvvisi o non voluti dell'impianto. Per garantire un efficace utilizzo in caso di necessità è buona norma oliare le valvole. Evitare di forzare il selettore della temperatura quando bloccato; in questi casi è necessario provvedere alla rimozione dei depositi che causano il bloccaggio.

## Elemento Manutenibile: 01.02.05

### Bocchette di ventilazione

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
<b>Impianto di riscaldamento</b>

Le bocchette di ventilazione sono destinate alla distribuzione e alla ripresa dell'aria; sono realizzate generalmente in acciaio zincato e vengono rivestite con idonei materiali fonoassorbenti e sono montate negli impianti di tipo medio.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Particolare cura deve essere posta nel collegamento delle cassette con i canali. L'utente deve verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni e delle bocchette con particolare riguardo a:

- tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe);
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- presenza di acqua di condensa;
- griglie di ripresa e transito aria esterna;
- stato di coibente dei canali d'aria.

## Elemento Manutenibile: 01.02.06

### Diffusori a soffitto

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
<b>Impianto di riscaldamento</b>

I diffusori a soffitto dell'impianto di riscaldamento sono realizzati solitamente in acciaio verniciato o in alluminio e, quando sono presenti rischi di corrosione, anche in plastica. I diffusori a soffitto, detti anche anemostati, sono formati da una serie di anelli divergenti, di sagoma circolare, quadrata o rettangolare, che formano una serie di passaggi concentrici, grazie ai quali l'aria può essere guidata.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Prima dell'avvio dell'impianto verificare la perfetta tenuta degli elementi del diffusore, verificare l'assenza di rumori eccessivi ed effettuare una pulizia per eliminare polvere ed altro materiale di accumulo che potrebbe influenzare il buon funzionamento.

Verificare che le lame orizzontali siano prive di ostacoli che impediscono il getto dell'aria nell'ambiente.

## Elemento Manutenibile: 01.02.07

### Diffusori lineari

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
<b>Impianto di riscaldamento</b>

I diffusori lineari dell'impianto di riscaldamento sono realizzati solitamente in acciaio verniciato o in alluminio e, quando sono presenti rischi di corrosione, anche in plastica. I diffusori lineari sono formati da un telaio allungato dotato di una o più fessure parallele e vengono montati accostando più elementi l'uno di seguito all'altro. Possono dirigere il flusso d'aria sia in direzione perpendicolare che parallela al piano su cui sono posizionati.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Prima dell'avvio dell'impianto verificare la perfetta tenuta degli elementi del diffusore, verificare l'assenza di rumori eccessivi ed effettuare una pulizia per eliminare polvere ed altro materiale di accumulo che potrebbe influenzare il buon funzionamento.

Verificare che le lame orizzontali siano prive di ostacoli che impediscono il getto dell'aria nell'ambiente.

## Elemento Manutenibile: 01.02.08

### Caldaia

**Unità Tecnologica: 01.02****Impianto di riscaldamento**

Le caldaie dell'impianto di riscaldamento (in acciaio o in ghisa) hanno la funzione di trasformare in energia termica l'energia chimica dei combustibili di alimentazione. Il calore necessario all'impianto di riscaldamento è di solito prodotto da un generatore di calore alimentato a gas o gasolio. Per la produzione di calore concentrata a livello di singola unità abitativa si utilizza una caldaia di piccola potenzialità, per lo più di tipo "murale" alimentata a gas. Tali caldaie, realizzate con componenti in rame, alluminio o acciaio inox, contengono al loro interno tutti i dispositivi d'impianto necessari alla produzione del calore (bruciatore, sistema di accensione, sistema di sicurezza, sistema di controllo) e alla distribuzione del calore nella rete (serpentina di scambio termico, pompa di circolazione, vaso di espansione). Il trasferimento del calore prodotto dalla caldaia (sotto forma di acqua calda, di acqua surriscaldata o vapore) avviene, mediante una rete di tubazioni, ai sistemi di utilizzazione del calore. Per la generazione del calore si utilizza in prevalenza una caldaia dotata di bruciatore specifico per il tipo di combustibile impiegato: gas naturale, GPL, gasolio, kerosene. Le caldaie per impianto di riscaldamento possono essere in acciaio o in ghisa. La caldaia in acciaio è la più utilizzata per i rendimenti particolarmente elevati che può raggiungere in regime di combustione pressurizzata. Le caldaie in ghisa sono costituite da elementi componibili cavi: questa qualità specifica rende possibile una modulazione ricorrente delle potenzialità disponibili, inoltre la capacità di assemblare i moduli in opera ne rende più agevole l'installazione anche in caso di grandi dimensioni. La potenzialità di una caldaia è descritta come potenzialità nominale, potenzialità al focolare e potenzialità resa all'acqua. Il rendimento della caldaia è dato in percentuale dal rapporto tra potenzialità resa all'acqua e potenzialità al focolare.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Il bruciatore sarà installato secondo le indicazioni fornite dal costruttore nel rispetto del D.M. 22/01/2008 n.37, dovrà essere omologato ISPESL e dovrà essere dotato di targa dalla quale si evinca la potenza massima in relazione al combustibile utilizzato. Al momento del primo avviamento dell'impianto occorre innanzitutto verificare che i generatori di calore siano installati in locali dotati delle prescritte aperture di ventilazione prive di elementi di ostruzione in genere. Inoltre è necessario procedere ad un controllo qualitativo della combustione dei focolari dell'impianto, accertando che la fiamma sia ben formata e priva di fumosità.

## Elemento Manutenibile: 01.02.09

### Coibente

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di riscaldamento</b>
----------------------------------

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.

#### ***Modalità di uso corretto:***

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati.

## Elemento Manutenibile: 01.02.10

### Vaso di espansione chiuso

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
<b>Impianto di riscaldamento</b>

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 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.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Ogni due mesi è opportuno controllare eventuali perdite di acqua chiudendo le valvole d'alimentazione per tutto il tempo necessario e controllando il livello dell'acqua nell'impianto. Prima dell'avvio controllare che la valvola d'alimentazione non faccia passare acqua e che la pressione sia quella di esercizio. Con impianto funzionante verificare che la pressione di esercizio sia quella prevista, che l'acqua non circoli nel vaso e non fuoriesca dalle valvole di sicurezza. Verificare che in prossimità dei terminali e delle tubazioni non ci siano perdite di acqua.

## Elemento Manutenibile: 01.02.11

### Valvole a saracinesca

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
<b>Impianto di riscaldamento</b>

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate, lungo le tubazioni dell'impianto, delle valvole denominate saracinesche. Le valvole a saracinesca sono realizzate in leghe di rame e sono classificate, in base al tipo di connessione, come : saracinesche filettate internamente e su entrambe le estremità, saracinesche filettate esternamente su un lato ed internamente sull'altro, saracinesche a connessione frangiate, saracinesche a connessione a tasca e saracinesche a connessione a tasca per brasatura capillare.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Evitare di forzare il volantino quando bloccato; in questi casi è necessario provvedere alla rimozione dei depositi che causano il bloccaggio.



## Unità Tecnologica: 01.03

### Impianto elettrico

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili abitazioni, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

#### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

°01.03.01 Canalizzazioni in PVC

---

°01.03.02 Contattore

---

°01.03.03 Fusibili

---

°01.03.04 Interruttori

---

°01.03.05 Prese e spine

---

°01.03.06 Quadri di bassa tensione

---

°01.03.07 Relè a sonde

---

°01.03.08 Relè termici

---

°01.03.09 Sezionatore

---

## Elemento Manutenibile: 01.03.01

### Canalizzazioni in PVC

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
<b>Impianto elettrico</b>

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

#### ***Modalità di uso corretto:***

Le canalizzazioni in PVC possono essere facilmente distinguibili a seconda del colore dei tubi protettivi che possono essere in:

- serie pesante (colore nero): impiegati in pavimenti e in tutte quelle applicazioni nelle quali è richiesta una particolare resistenza meccanica;
- serie leggera (colore cenere): impiegati in tutte le applicazioni nelle quali non è richiesta una particolare resistenza meccanica.

## Elemento Manutenibile: 01.03.02

### Contattore

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
<b>Impianto elettrico</b>

È un apparecchio meccanico di manovra che funziona in ON/OFF ed è comandato da un elettromagnete. Il contattore si chiude quando la bobina dell'elettromagnete è alimentata e, attraverso i poli, crea il circuito tra la rete di alimentazione e il ricevitore. Le parti mobili dei poli e dei contatti ausiliari sono comandati dalla parte mobile dell'elettromagnete che si sposta nei seguenti casi:

- per rotazione, ruotando su un asse;
- per traslazione, scivolando parallelamente sulle parti fisse;
- con un movimento di traslazione-rotazione.

Quando la bobina è posta fuori tensione il circuito magnetico si smagnetizza e il contattore si apre a causa:

- delle molle di pressione dei poli e della molla di ritorno del circuito magnetico mobile;
- della gravità.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Il contattore rende possibile:

- interrompere grandi correnti monofase o polifase operando su un ausiliario di comando attraversato da bassa corrente;
- garantire sia il servizio ad intermittenza che quello continuo;
- realizzare a distanza un comando manuale o automatico per mezzo di cavi di piccola sezione;
- aumentare i posti di comando collocandoli vicino all'operatore.

Altri vantaggi del contattore sono: la robustezza e l'affidabilità in quanto non contiene meccanismi delicati; è adattabile velocemente e facilmente alla tensione di alimentazione del circuito di comando; in caso di interruzione della corrente assicura, attraverso un comando con pulsanti ad impulso, la sicurezza del personale contro gli avviamenti intempestivi; se non sono state prese le opportune precauzioni, agevola la distribuzione dei posti di arresto di emergenza e di asservimento impedendo la messa in moto dell'apparecchio; protegge il ricevitore dalle cadute di tensione consistenti.

## Elemento Manutenibile: 01.03.03

### Fusibili

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
<b>Impianto elettrico</b>

I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette. Si classificano in due categorie:

- fusibili "distribuzione" tipo gG: proteggono sia contro i corto-circuiti sia contro i sovraccarichi i circuiti che non hanno picchi di corrente elevati, come i circuiti resistivi; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto;

- fusibili "motore" tipo aM: proteggono contro i corto-circuiti i circuiti sottoposti ad elevati picchi di corrente, sono fatti in maniera tale che permettono ai fusibili aM di far passare queste sovracorrenti rendendoli non adatti alla protezione contro i sovraccarichi; una protezione come questa deve essere fornita di un altro dispositivo quale il relè termico; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto.

#### ***Modalità di uso corretto:***

L'utente deve verificare che i fusibili installati siano idonei rispetto all'impianto. Verificare che i fusibili siano installati correttamente in modo da evitare guasti all'impianto.

## Elemento Manutenibile: 01.03.04

### Interruttori

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
<b>Impianto elettrico</b>

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Gli interruttori devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte. Il comando meccanico dell'interruttore dovrà essere garantito per almeno 10.000 manovre.

## Elemento Manutenibile: 01.03.05

### Prese e spine

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
<b>Impianto elettrico</b>

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

#### ***Modalità di uso corretto:***

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Le prese e le spine devono essere posizionate in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte.

## Elemento Manutenibile: 01.03.06

### Quadri di bassa tensione

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
<b>Impianto elettrico</b>

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

## Elemento Manutenibile: 01.03.07

### Relè a sonde

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
<b>Impianto elettrico</b>

Accertano la reale temperatura dell'elemento da proteggere. Questo sistema di protezione è formato da:

- una o più sonde a termistori con coefficiente di temperatura positivo (PTC), la resistenza delle sonde (componenti statici) aumenta repentinamente quando la temperatura raggiunge una soglia definita Temperatura Nominale di Funzionamento (TNF);
- un dispositivo elettronico alimentato a corrente alternata o continua che misura le resistenze delle sonde a lui connesse; un circuito a soglia rileva il brusco aumento del valore della resistenza se si raggiunge la TNF e comanda il mutamento di stati dei contatti in uscita.

Scegliendo differenti tipi di sonde si può adoperare questo ultimo sistema di protezione sia per fornire un allarme senza arresto della macchina, sia per comandare l'arresto; le versioni di relè a sonde sono due:

- a riarmo automatico se la temperatura delle sonde arriva ad un valore inferiore alla TNF;
- a riarmo manuale locale o a distanza con interruttore di riarmo attivo fino a quando la temperatura rimane maggiore rispetto alla TNF.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Verificare i seguenti parametri per evitare lo sganciamento del relè:

- superamento della TNF;
- interruzione delle sonde o della linea sonde-relè;
- corto-circuito sulle sonde o sulla linea sonde-relè;
- assenza della tensione di alimentazione del relè.

I relè a sonde preservano i motori dai riscaldamenti in quanto controllano direttamente la temperatura degli avvolgimenti dello statore; è opportuno sottolineare, però, che questo tipo di protezione è utilizzato soltanto se alcune delle sonde sono state incorporate agli avvolgimenti durante la fabbricazione del motore o durante un'eventuale ribobinatura. Si utilizzano i relè a sonde anche per controllare i riscaldamenti degli organi meccanici dei motori o di altri apparecchi che possono ricevere una sonda: piani, circuiti di ingrassaggio, fluidi di raffreddamento, ecc.. Il numero massimo di sonde che possono essere associate in serie su uno stesso relè dipende dal modello del relè e dal tipo di sonda.



## Elemento Manutenibile: 01.03.08

### Relè termici

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
<b>Impianto elettrico</b>

Sono i dispositivi più adoperati per la protezione dei motori contro i sovraccarichi deboli e prolungati. Possono essere utilizzati a corrente alternata e continua e possono essere: tripolari, compensati (non sensibili alle modificazioni della temperatura ambiente), sensibili ad una mancanza di fase, evitando la marcia del motore in monofase, a riarmo manuale o automatico e graduati in "Ampere motore": impostazione sul relè della corrente segnata sulla piastra segnaletica del motore.

Un relè termico tripolare è formato da tre lamine bimetalliche fatte da due metalli uniti da una laminazione e con coefficienti di dilatazione molto diversi. Ogni lamina è dotata di un avvolgimento riscaldante ed ogni avvolgimento è collegato in serie ad una fase del motore. La deformazione delle lamine è causata dal riscaldamento delle lamine a causa della corrente assorbita dal motore; a seconda dell'intensità della corrente la deformazione è più o meno accentuata.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Le lamine, nel deformarsi, attivano la rotazione della camma o del dispositivo di sganciamento. Nel caso in cui la corrente assorbita dall'utenza sia maggiore del valore di regolazione del relè la deformazione è tale da consentire al pezzo su cui sono ancorate le parti mobili dei contatti di liberarsi da una protezione di mantenimento. Ciò provoca la repentina apertura del contatto del relè inserito nel circuito della bobina del contattore e la chiusura del contatto di segnalazione. Soltanto quando le lamine bimetalliche si saranno adeguatamente raffreddate sarà possibile effettuare il riarmo.

## Elemento Manutenibile: 01.03.09

### Sezionatore

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
<b>Impianto elettrico</b>

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tripolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

#### ***Modalità di uso corretto:***

La velocità di intervento dell'operatore (manovra dipendente manuale) determina la rapidità di apertura e chiusura dei poli. Il sezionatore è un congegno a "rottura lenta" che non deve essere maneggiato sotto carico: deve essere prima interrotta la corrente nel circuito d'impiego attraverso l'apparecchio di commutazione. Il contatto ausiliario di preinterruzione si collega in serie con la bobina del contattore; quindi, in caso di manovra in carico, interrompe l'alimentazione della bobina prima dell'apertura dei poli. Nonostante questo il contatto ausiliario di preinterruzione non può e non deve essere considerato un dispositivo di comando del contattore che deve essere dotato del comando Marcia/Arresto. La posizione del dispositivo di comando, l'indicatore meccanico separato (interruzione completamente apparente) o contatti visibili (interruzione visibile) devono segnalare in modo chiaro e sicuro lo stato dei contatti. Non deve mai essere possibile la chiusura a lucchetto del sezionatore in posizione di chiuso o se i suoi contatti sono saldati in conseguenza di un incidente. I fusibili possono sostituire nei sezionatori i tubi o le barrette di sezionamento.

# INDICE

<b>01</b>	<b>Piano di manutenzione impianti meccanici</b>	<b>pag.</b>	<b>3</b>
01.01	Impianto di climatizzazione		4
01.01.01	Canali in lamiera		5
01.01.02	Centrali di trattamento aria (U.T.A.)		6
01.01.03	Estrattori d'aria		7
01.01.04	Filtri multimediali (a tasche rigide)		8
01.01.05	Filtri fini a tasche flosce		9
01.01.06	Strato coibente		10
01.01.07	Tubi in acciaio		11
01.02	Impianto di riscaldamento		12
01.02.01	Circolatore		13
01.02.02	Dispositivi di controllo e regolazione		14
01.02.03	Radiatori		15
01.02.04	Valvole termostatiche per radiatori		16
01.02.05	Rocchette di ventilazione		17
01.02.06	Diffusori a soffitto		18
01.02.07	Diffusori lineari		19
01.02.08	Caldia		20
01.02.09	Coibente		21
01.02.10	Vaso di espansione chiuso		22
01.02.11	Valvole a saracinesca		23
01.03	Impianto elettrico		24
01.03.01	Canalizzazioni in PVC		25
01.03.02	Contattore		26
01.03.03	Fusibili		27
01.03.04	Interruttori		28
01.03.05	Prese e spine		29
01.03.06	Quadri di bassa tensione		30
01.03.07	Relè a sonde		31
01.03.08	Relè termici		32
01.03.09	Sezionatore		33

**IL TECNICO**

**COMUNE DI ASTI**  
**PROVINCIA DI ASTI**

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI  
MANUTENZIONE**

(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

**OGGETTO:** RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL CIVICO TEATRO ALFIERI DI ASTI  
NELL'AMBITO PNRR, MISSIONE 1.  
PROGETTO ESECUTIVO

**COMMITTENTE:**

Data, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**

**Comune di:** COMUNE DI ASTI  
**Provincia di:** PROVINCIA DI ASTI  
**Oggetto:** RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL CIVICO TEATRO ALFIERI DI ASTI  
NELL'AMBITO PNRR, MISSIONE 1.  
PROGETTO ESECUTIVO

***Elenco dei Corpi d'Opera:***

---

° 01 Piano di manutenzione impianti meccanici

---

## Corpo d'Opera: 01

# Piano di manutenzione impianti meccanici

### *Unità Tecnologiche:*

° 01.01 Impianto di climatizzazione

° 01.02 Impianto di riscaldamento

° 01.03 Impianto elettrico

## Unità Tecnologica: 01.01

# Impianto di climatizzazione

L'impianto di climatizzazione è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche, di umidità e di ventilazione. L'unità tecnologica Impianto di climatizzazione è generalmente costituita da:

- alimentazione o adduzione avente la funzione di trasportare il combustibile dai serbatoi e/o dalla rete di distribuzione fino ai gruppi termici;
- gruppi termici che trasformano l'energia chimica dei combustibili di alimentazione in energia termica;
- centrali di trattamento fluidi, che hanno la funzione di trasferire l'energia termica prodotta (direttamente o utilizzando gruppi termici) ai fluidi termovettori;
- reti di distribuzione e terminali che trasportano i fluidi termovettori ai vari terminali di scambio termico facenti parte dell'impianto;
- canne di esalazione aventi la funzione di allontanare i fumi di combustione prodotti dai gruppi termici.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.01.R01 (Attitudine al) controllo della combustione

**Classe di Requisiti:** Funzionalità d'uso

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

I gruppi termici degli impianti di climatizzazione devono garantire processi di combustione a massimo rendimento e nello stesso tempo produrre quantità minime di scorie e di sostanze inquinanti.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare, nel caso di generatori di calore con potenza nominale del focolare superiore a 34,8 kW si deve avere che la percentuale di aria comburente necessaria per la combustione deve essere :

- per combustibile solido > 80%;
- per combustibile liquido = 15-20%;
- per combustibile gassoso = 10-15%;
- il contenuto di ossido di carbonio (CO) nei fumi di combustione non deve superare lo 0,1% del volume dei fumi secchi e senza aria;
- l'indice di fumosità Bacharach deve rispettare i limiti di legge.

Verificare che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

### 01.01.R02 Affidabilità

**Classe di Requisiti:** Funzionalità tecnologica

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie qualità così da garantire la funzionalità dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.01.R03 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

**Classe di Requisiti:** Funzionalità d'uso

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

**01.01.R04 (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi**

---

**Classe di Requisiti:** Termici ed igrotermici**Classe di Esigenza:** Benessere

I fluidi termovettori dell'impianto di climatizzazione devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento dell'impianto assicurando nello stesso momento un benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici.

**Livello minimo della prestazione:**

La temperatura dei fluidi viene verificata mediante termometri che devono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste dalle vigenti norme sul risparmio energetico. I valori della temperatura del fluido termovettore rilevati devono essere paragonati ai valori della temperatura prevista in base al diagramma di esercizio dell'impianto così come prescritto dalla normativa UNI vigente.

---

**01.01.R05 Attitudine a limitare i rischi di esplosione**

---

**Classe di Requisiti:** Protezione elettrica**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Gli impianti di climatizzazione devono garantire processi di combustione con il massimo del rendimento evitando i rischi di esplosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Verificare che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

---

**01.01.R06 Comodità di uso e manovra**

---

**Classe di Requisiti:** Funzionalità d'uso**Classe di Esigenza:** Funzionalità

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

**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).

---

**01.01.R07 Sostituibilità**

---

**Classe di Requisiti:** Facilità d'intervento**Classe di Esigenza:** Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

**01.01.R08 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto**

---

**Classe di Requisiti:** Acustici**Classe di Esigenza:** Benessere

Gli impianti di climatizzazione devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

**Livello minimo della prestazione:**

Le dimensioni delle tubazioni di trasporto dei fluidi termovettori e quelle dei canali d'aria devono essere tali che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa. I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme UNI oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

---

**01.01.R09 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

---

**Classe di Requisiti:** Funzionalità d'uso



---

**Classe di Esigenza: Funzionalità**

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di climatizzazione, capaci di condurre elettricità, devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

---

**01.01.R10 Attitudine a limitare le temperature superficiali****Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici****Classe di Esigenza: Benessere**

I componenti direttamente accessibili dagli utenti devono essere in grado di contrastare in modo efficace le variazioni di temperatura superficiali.

**Livello minimo della prestazione:**

La temperatura superficiale dei componenti degli impianti di climatizzazione non coibentati deve essere controllata per accertare che non superi i 75 °C.

---

**01.01.R11 Reazione al fuoco****Classe di Requisiti: Protezione antincendio****Classe di Esigenza: Sicurezza**

I materiali degli impianti di climatizzazione suscettibili di essere sottoposti all'azione del fuoco devono essere classificati secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la reazione al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

**01.01.R12 Resistenza agli agenti aggressivi chimici****Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici****Classe di Esigenza: Sicurezza**

L'impianto di climatizzazione deve essere realizzato con materiali e componenti idonei a non subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto se sottoposti all'azione di agenti aggressivi chimici.

**Livello minimo della prestazione:**

Per la valutazione della resistenza agli agenti chimici presenti nell'aria si fa riferimento ai metodi di prova indicati dalle norme UNI. Per garantire i livelli minimi possono essere utilizzati eventuali rivestimenti di protezione esterna (smalti, prodotti vernicianti, ecc.) che devono essere compatibili con i supporti su cui vengono applicati.

---

**01.01.R13 Resistenza al vento****Classe di Requisiti: Di stabilità****Classe di Esigenza: Sicurezza**

Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione sottoposti all'azione del vento devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture.

**Livello minimo della prestazione:**

Sono da effettuare le verifiche prescritte dalla normativa vigente seguendo i metodi di calcolo da essa previsti.

---

**01.01.R14 Resistenza meccanica****Classe di Requisiti: Di stabilità****Classe di Esigenza: Sicurezza**

Gli impianti di climatizzazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 01.01.01 Canali in lamiera

---

° 01.01.02 Centrali di trattamento aria (U.T.A.)

---

° 01.01.03 Estrattori d'aria

---

° 01.01.04 Filtri multidiedri (a tasche rigide)

---

° 01.01.05 Filtri fini a tasche flosce

---

° 01.01.06 Strato coibente

---

° 01.01.07 Tubi in acciaio

---

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

### Canali in lamiera

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di climatizzazione**

Le centrali di trattamento dell'aria dell'impianto di climatizzazione sono destinate al trattamento sia dell'aria primaria che di tutta quella necessaria alla climatizzazione. Il trasporto dei fluidi trattati (sia di mandata che di ripresa) avviene in canalizzazioni in acciaio zincato rivestite con idonei materiali coibenti. Nel caso di canali rettangolari con un lato di dimensioni superiori a 450 mm prevedere delle croci trasversali di rinforzo.

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

#### ***01.01.01.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta***

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonché dei combustibili di alimentazione.

**Livello minimo della prestazione:**

I componenti degli impianti di climatizzazione possono essere verificati per accertarne la capacità al controllo della tenuta secondo le prove indicate dalla normativa UNI vigente.

#### ***01.01.01.R02 Stabilità chimico reattiva***

**Classe di Requisiti:** *Protezione dagli agenti chimici ed organici*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.01.A01 Anomalie delle coibentazioni***

#### ***01.01.01.A02 Difetti di regolazione e controllo***

#### ***01.01.01.A03 Difetti di tenuta***

#### ***01.01.01.A04 Difetti di tenuta giunti***

#### ***01.01.01.A05 Incrostazioni***

---

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

---

### ***01.01.01.I01 Pulizia canali***

---

***Cadenza:*** ogni anno

Effettuare una pulizia dei canali utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.

### ***01.01.01.I02 Ripristino coibentazione***

---

***Cadenza:*** ogni anno

Effettuare il ripristino dello strato coibente quando deteriorato.

### ***01.01.01.I03 Ripristino serraggi***

---

***Cadenza:*** quando occorre

Eseguire il ripristino dei dadi di serraggio dei vari tratti di canale.

## Elemento Manutenibile: 01.01.02

### Centrali di trattamento aria (U.T.A.)

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di climatizzazione**

Le centrali di trattamento dell'aria, dette U.T.A. (acronimo di Unità Trattamento Aria), dell'impianto di climatizzazione sono destinate al trattamento sia dell'aria primaria che di tutta quella necessaria alla climatizzazione.

Generalmente una U.T.A. è composta dai seguenti elementi:

- ventilatore di ripresa dell'aria;
- sezione di miscela, espulsione e ripresa dell'aria esterna o sezione di recupero calore;
- sezione filtrante;
- batteria di preriscaldamento;
- sezione umidificante con separatore di gocce;
- batteria di raffreddamento;
- batteria di post riscaldamento;
- ventilatore di mandata.

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

#### ***01.01.02.R01 (Attitudine al) controllo del trafilamento***

**Classe di Requisiti:** *Di funzionamento*

**Classe di Esigenza:** *Gestione*

Le unità di trattamento devono essere realizzate con materiali idonei ad impedire trafilamenti dei fluidi.

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare il trafilamento dell'aria dall'involucro dell'unità di trattamento assemblata questa viene sottoposta a prova ad una pressione negativa di 400 Pa. I valori del trafilamento risultanti al termine della prova non devono superare i valori forniti nel prospetto 2 della norma UNI EN 1886.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.02.A01 Difetti di filtraggio***

#### ***01.01.02.A02 Difetti di funzionamento motori***

#### ***01.01.02.A03 Difetti di lubrificazione***

#### ***01.01.02.A04 Difetti di taratura***

#### ***01.01.02.A05 Difetti di tenuta***

#### ***01.01.02.A06 Fughe ai circuiti***

#### ***01.01.02.A07 Incrostazioni***

---

**01.01.02.A08 Perdita di tensione delle cinghie**

---

---

**01.01.02.A09 Rumorosità**

---

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.01.02.I01 Pulizia bacinella raccolta condensa delle sezioni di scambio**

---

**Cadenza:** ogni anno

Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, delle sezioni di scambio U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.

---

**01.01.02.I02 Pulizia batterie di condensazione**

---

**Cadenza:** ogni anno

Pulizia delle batterie di condensazione ad aria mediante spazzolatura con spazzole metalliche o trattamento chimico biodegradabile delle alette lato aria.

---

**01.01.02.I03 Pulizia filtro acqua degli umidificatori ad acqua**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

Effettuare una pulizia del filtro dell'acqua degli umidificatori ad acqua dell'U.T.A.

---

**01.01.02.I04 Pulizia sezioni di ripresa**

---

**Cadenza:** ogni anno

Effettuare una pulizia e disincrostazione delle griglie delle sezioni di ripresa delle macchine U.T.A. con mezzi meccanici.

---

**01.01.02.I05 Pulizia sezioni di scambio**

---

**Cadenza:** ogni anno

Effettuare una pulizia meccanica o con trattamento chimico biodegradabile dei circuiti lato aria ed acqua delle sezioni di scambio delle macchine U.T.A..

---

**01.01.02.I06 Pulizia umidificatori a vapore**

---

**Cadenza:** ogni anno

Effettuare una pulizia meccanica, o con trattamento chimico biodegradabile, dei circuiti degli umidificatori a vapore delle macchine U.T.A.

---

**01.01.02.I07 Sostituzione celle filtranti**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

Sostituire le celle filtranti a perdere delle macchine U.T.A., secondo le scadenze fornite dal produttore.

---

**01.01.02.I08 Sostituzione cinghie delle sezioni ventilanti**

---

**Cadenza:** quando occorre

Sostituire le cinghie delle sezioni ventilanti e dei cuscinetti delle macchine U.T.A. quando occorre.

## Elemento Manutenibile: 01.01.03

### Estrattori d'aria

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
---------------------------------

<b>Impianto di climatizzazione</b>
------------------------------------

Gli estrattori d'aria devono essere posizionati in modo da garantire il ricambio d'aria previsto in fase di progetto. Devono essere liberi da ostacoli in modo da funzionare liberamente.

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

#### ***01.01.03.R01 Efficienza***

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Gli estrattori devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.03.A01 Disallineamento delle pulegge***

#### ***01.01.03.A02 Usura della cinghia***

#### ***01.01.03.A03 Usura dei cuscinetti***

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

#### ***01.01.03.I01 Sostituzione delle cinghie***

**Cadenza:** *quando occorre*

Sostituire le cinghie di trasmissione quando usurate.

## Elemento Manutenibile: 01.01.04

### Filtri multidiedri (a tasche rigide)

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di climatizzazione**

I filtri multidiedri detti comunemente a tasche rigide sfruttano il principio delle piccole pieghe del setto filtrante in microfibra di vetro con separatori in filotermoplastico. Il telaio della tasca in materiale plastico ne conferisce robustezza e resistenza e la rende totalmente inceneribile senza rilascio di gas pericolosi. Sono adatti ad operare in condizioni quali volumi di aria variabili, frequenti fermate del ventilatore ed alta resistenza all'umidità. Rispetto ai filtri a tasche flosce questi filtri presentano alcuni vantaggi: maggior perdita di carico ammessa, costruzione di tipo rigido che agevola la posa in opera, dimensioni ridotte e distribuzione uniforme dell'aria.

I filtri sono classificati in funzione della loro efficienza in numero (efficienza in massa) essendo stati sottoposti alle condizioni di prova seguenti:

- la portata di aria deve essere 0,944 m<sup>3</sup>/s (3 400 m<sup>3</sup>/h) se il costruttore non specifica nessuna portata nominale;
- la caduta di pressione finale massima per i filtri grossolani (G) è 250 Pa;
- la caduta di pressione finale massima per i filtri fini (F) è 450 Pa.

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

#### **01.01.04.R01 (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente**

**Classe di Requisiti:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I filtri devono garantire durante il loro funzionamento condizioni di purezza ed igienicità dell'aria ambiente indipendentemente dalle condizioni di affollamento.

**Livello minimo della prestazione:**

La percentuale di ossido di carbonio (CO) presente nell'aria ambiente deve essere rilevata ad un'altezza di 0,5 m dal pavimento; la percentuale di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

#### **01.01.04.R02 Asetticità**

**Classe di Requisiti:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I filtri devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da evitare lo sviluppo di sostanze nocive per la salute degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.01.04.R03 Assenza dell'emissione di sostanze nocive**

**Classe di Requisiti:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I filtri devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.



---

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***01.01.04.A01 Corrosione dei telai***

---

### ***01.01.04.A02 Depositi di materiale***

---

### ***01.01.04.A03 Difetti alle guarnizioni***

---

### ***01.01.04.A04 Difetti dei controtelai***

---

### ***01.01.04.A05 Difetti di filtraggio***

---

### ***01.01.04.A06 Difetti di montaggio***

---

### ***01.01.04.A07 Difetti di tenuta***

---

### ***01.01.04.A08 Perdita di carico***

---

---

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

---

### ***01.01.04.I01 Pulizia filtri***

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

Effettuare una pulizia dei filtri mediante aspiratore d'aria ed un lavaggio dei filtri con acqua e solventi. Asciugare i filtri alla fine di ogni intervento.

### ***01.01.04.I02 Sistemazione controtelai***

---

**Cadenza:** quando occorre

Eseguire la sistemazione dei controtelai di supporto dei filtri nel caso di intervento sui filtri.

### ***01.01.04.I03 Sostituzione filtri***

---

**Cadenza:** quando occorre

Sostituire i filtri quando sono usurati, seguendo le indicazioni fornite dal costruttore, o quando lo spessore dello strato filtrante si è ridotto del 20% rispetto al valore di integrità iniziale.

## Elemento Manutenibile: 01.01.05

### Filtri fini a tasche flosce

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di climatizzazione**

I filtri a tasche flosce sono costituiti da vere e proprie tasche di materassini in materiali diversi realizzati con differenti densità delle fibre; per questi tipi di filtro vengono utilizzate fibre sintetiche e fibre di vetro (con spessore delle fibre compreso tra 3 e 10 micron e con uno spessore medio del materassino di 5-20 mm). I tipi di filtri comunemente reperibili sul mercato sotto forma di pannelli con dimensioni nominali di 610 x 610 mm o 305 x 610 mm; i pannelli filtranti vengono montati su telai metallici (generalmente in acciaio zincato per prevenire la corrosione) mediante aggancio metallico e sigillatura con guarnizioni.

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

#### **01.01.05.R01 (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente**

**Classe di Requisiti:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I filtri devono garantire durante il loro funzionamento condizioni di purezza ed igienicità dell'aria ambiente indipendentemente dalle condizioni di affollamento.

**Livello minimo della prestazione:**

La percentuale di ossido di carbonio (CO) presente nell'aria ambiente deve essere rilevata ad un'altezza di 0,5 m dal pavimento; la percentuale di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

#### **01.01.05.R02 Asetticità**

**Classe di Requisiti:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I filtri devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da evitare lo sviluppo di sostanze nocive per la salute degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.01.05.R03 Assenza dell'emissione di sostanze nocive**

**Classe di Requisiti:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I filtri devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.05.A01 Corrosione dei telai**

---

**01.01.05.A02 Depositi di materiale**

---

**01.01.05.A03 Difetti alle guarnizioni**

---

**01.01.05.A04 Difetti dei controtelai**

---

**01.01.05.A05 Difetti di filtraggio**

---

**01.01.05.A06 Difetti di montaggio**

---

**01.01.05.A07 Difetti di tenuta**

---

**01.01.05.A08 Perdita di carico**

---

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**01.01.05.I01 Sistemazione controtelai**

---

**Cadenza: quando occorre**

Eseguire la sistemazione dei controtelai di supporto dei filtri nel caso di intervento sui filtri.

**01.01.05.I02 Sostituzione filtri**

---

**Cadenza: quando occorre**

Sostituire i filtri quando sono usurati, seguendo le indicazioni fornite dal costruttore, o quando lo spessore dello strato filtrante si è ridotto del 20% rispetto al valore di integrità iniziale.

## Elemento Manutenibile: 01.01.06

### Strato coibente

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
---------------------------------

<b>Impianto di climatizzazione</b>
------------------------------------

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)***

#### ***01.01.06.R01 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.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi dipendono dal tipo di materiale coibente utilizzato.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.06.A01 Anomalie del coibente***

#### ***01.01.06.A02 Difetti di tenuta***

#### ***01.01.06.A03 Mancanze***

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

#### ***01.01.06.I01 Rifacimenti***

**Cadenza:** quando occorre

Eseguire il rifacimento degli strati di coibente deteriorati o mancanti.

#### ***01.01.06.I02 Sostituzione coibente***

**Cadenza:** ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione dello strato coibente quando deteriorato.

## Elemento Manutenibile: 01.01.07

### Tubi in acciaio

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di climatizzazione**

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)***

#### ***01.01.07.R01 (Attitudine al) 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 incrostazioni, corrosioni e depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi e la sicurezza degli utenti.

**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.

#### ***01.01.07.R02 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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.07.A01 Difetti di coibentazione***

#### ***01.01.07.A02 Difetti di regolazione e controllo***

#### ***01.01.07.A03 Difetti di tenuta***

#### ***01.01.07.A04 Incrostazioni***

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

---

***01.01.07.I01 Ripristino coibentazione***

---

***Cadenza: quando occorre***

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

## Unità Tecnologica: 01.02

# Impianto di riscaldamento

L'impianto di riscaldamento è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche. Le reti di distribuzione e terminali hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori, provenienti dalle centrali termiche o dalle caldaie, fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente e di controllare e/o regolare il loro funzionamento. A seconda del tipo dell'impianto (a colonne montanti o a zone) vengono usate tubazioni in acciaio nero senza saldatura (del tipo Mannesman), in rame o in materiale plastico per il primo tipo mentre per l'impianto a zona vengono usate tubazioni in acciaio o in rame opportunamente isolate (e vengono incluse nel massetto del pavimento). I terminali hanno la funzione di realizzare lo scambio termico tra la rete di distribuzione e l'ambiente in cui sono collocati. I tipi di terminali sono:

- radiatori costituiti da elementi modulari (realizzati in ghisa, in alluminio o in acciaio) accoppiati tra loro per mezzo di manicotti filettati (nipples) e collegati alle tubazioni di mandata e ritorno;
- piastre radianti realizzate in acciaio o in alluminio;
- pannelli radianti realizzati con serpentine in tubazioni di rame o di materiale plastico (polietilene reticolato) poste nel massetto del pavimento;
- termoconvettori e ventilconvettori costituiti da uno scambiatore di calore a serpentina alettata in rame posto all'interno di un involucro di lamiera dotato di una apertura (per la ripresa dell'aria) nella parte bassa e una di mandata nella parte alta;
- unità termoventilanti sono costituite da una batteria di scambio termico in tubi di rame o di alluminio alettati, un ventilatore di tipo assiale ed un contenitore metallico per i collegamenti ai condotti d'aria con i relativi filtri;
- aerotermi che basano il loro funzionamento su meccanismi di convezione forzata;
- sistema di regolazione e controllo. Tutte le tubazioni saranno installate in vista o in appositi cavedi, con giunzioni realizzate mediante pezzi speciali evitando l'impiego di curve a gomito; in ogni caso saranno coibentate, senza discontinuità, con rivestimento isolante di spessore, conducibilità e reazione conformi alle normative vigenti. Nel caso di utilizzazione di radiatori o di piastre radianti per ottimizzare le prestazioni è opportuno che:
- la distanza tra il pavimento e la parte inferiore del radiatore non sia inferiore a 11 cm;
- la distanza tra il retro dei radiatori e la parete a cui sono appesi non sia inferiore a 5 cm;
- la distanza tra la superficie dei radiatori ed eventuali nicchie non sia inferiore a 10 cm.

Nel caso di utilizzazione di termoconvettori prima della installazione dei mobiletti di contenimento dovranno essere poste in opera le batterie radianti ad una distanza da terra di 15 cm leggermente inclinate verso l'alto in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria.

Nel caso si utilizzano serpentine radianti a pavimento è opportuno coprire i pannelli coibenti delle serpentine con fogli di polietilene per evitare infiltrazioni della gettata soprastante.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.02.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonché dei combustibili di alimentazione.

**Livello minimo della prestazione:**

I componenti degli impianti di riscaldamento possono essere verificati per accertarne la capacità al controllo della tenuta secondo le prove indicate dalla normativa UNI vigente.

### 01.02.R02 Stabilità chimico reattiva

**Classe di Requisiti:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Gli elementi dell'impianto di smaltimento dei prodotti della combustione devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di agenti aggressivi chimici.

**Livello minimo della prestazione:**

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

### 01.02.R03 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### ***01.02.R04 (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi***

---

**Classe di Requisiti:** *Termici ed igrotermici*

**Classe di Esigenza:** *Benessere*

I fluidi termovettori dell'impianto di riscaldamento devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento dell'impianto assicurando nello stesso momento un benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici.

**Livello minimo della prestazione:**

La temperatura dei fluidi viene verificata mediante termometri che devono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste dalle vigenti norme sul risparmio energetico. I valori della temperatura del fluido termovettore rilevati devono essere paragonati ai valori della temperatura prevista in base al diagramma di esercizio dell'impianto così come prescritto dalla normativa UNI vigente.

---

### ***01.02.R05 (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore***

---

**Classe di Requisiti:** *Termici ed igrotermici*

**Classe di Esigenza:** *Benessere*

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere realizzati e posti in opera in modo da evitare perdite di calore che possono verificarsi durante il normale funzionamento e dovute a fenomeni di conduzione, convezione o irraggiamento.

**Livello minimo della prestazione:**

I generatori di calore devono essere verificati effettuando misurazioni delle temperature dei fumi e dell'aria comburente unitamente alla percentuale di anidride carbonica presente nei fumi di combustione; inoltre le tubazioni di trasporto dei fluidi termovettori devono essere isolate termicamente con materiali isolanti idonei.

---

### ***01.02.R06 (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente***

---

**Classe di Requisiti:** *Termici ed igrotermici*

**Classe di Esigenza:** *Benessere*

Gli impianti di riscaldamento devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.

**Livello minimo della prestazione:**

Per non creare fastidiosi movimenti dell'aria occorre che la velocità della stessa non superi i 0,15 m/s. E' comunque ammessa una velocità superiore (nelle immediate vicinanze di bocchette di estrazione o di mandata dell'aria) fino a 0,7 m/s sempre che siano evitati disturbi diretti alle persone.

---

### ***01.02.R07 (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente***

---

**Classe di Requisiti:** *Termici ed igrotermici*

**Classe di Esigenza:** *Benessere*

Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della umidità dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori dell'umidità relativa dell'aria devono essere verificati e misurati nella parte centrale dei locali, ad un'altezza dal pavimento di 1,5 m, utilizzando idonei strumenti di misurazione (es. psicometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

---

### ***01.02.R08 (Attitudine al) controllo della combustione***

---

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I gruppi termici degli impianti di riscaldamento devono garantire processi di combustione a massimo rendimento e nello stesso



tempo produrre quantità minime di scorie e di sostanze inquinanti.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare, nel caso di generatori di calore con potenza nominale del focolare superiore a 34,8 kW si deve avere che la percentuale di aria comburente necessaria per la combustione deve essere :

- per combustibile solido > 80%;
- per combustibile liquido = 15-20%;
- per combustibile gassoso = 10-15%;
- il contenuto di ossido di carbonio (CO) nei fumi di combustione non deve superare lo 0,1% del volume dei fumi secchi e senza aria;
- l'indice di fumosità Bacharach deve rispettare i limiti di legge.

Verificare che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

## **01.02.R09 Affidabilità**

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie qualità così da garantire la funzionalità dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## **01.02.R10 Efficienza**

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

L'efficienza degli elementi costituenti l'impianto viene verificata misurando alcuni parametri quali:

- i generatori di calore di potenza termica utile nominale  $P_n$  superiore a 4 kW, devono possedere un rendimento termico utile non inferiore al 90%;
- il rendimento dei gruppi elettropompe non deve essere inferiore al 70%;
- il coefficiente di prestazione (COP) delle pompe di calore non deve essere inferiore a 2,65;
- il rendimento di elettropompe ed elettroventilatori non deve essere inferiore al 70%.

## **01.02.R11 Resistenza agli agenti aggressivi chimici**

**Classe di Requisiti:** *Protezione dagli agenti chimici ed organici*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

L'impianto di riscaldamento deve essere realizzato con materiali e componenti idonei a non subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto se sottoposti all'azione di agenti aggressivi chimici.

**Livello minimo della prestazione:**

Per la valutazione della resistenza agli agenti chimici presenti nell'aria si fa riferimento ai metodi di prova indicati dalle norme UNI. Per garantire i livelli minimi possono essere utilizzati eventuali rivestimenti di protezione esterna (smalti, prodotti vernicianti, ecc.) che devono essere compatibili con i supporti su cui vengono applicati.

## **01.02.R12 Assenza dell'emissione di sostanze nocive**

**Classe di Requisiti:** *Protezione dagli agenti chimici ed organici*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli elementi degli impianti di riscaldamento devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **01.02.R13 Comodità di uso e manovra**

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

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

**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).

### **01.02.R14 Pulibilità**

**Classe di Requisiti:** *Facilità d'intervento*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti tali da consentire la rimozione di sporcizia e sostanze di accumulo.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **01.02.R15 Attitudine a limitare i rischi di esplosione**

**Classe di Requisiti:** *Protezione elettrica*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli impianti di riscaldamento devono garantire processi di combustione con il massimo del rendimento evitando i rischi di esplosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Verificare che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

### **01.02.R16 Attitudine a limitare i rischi di incendio**

**Classe di Requisiti:** *Protezione antincendio*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

I gruppi termici dell'impianto di riscaldamento devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi.

**Livello minimo della prestazione:**

Nel caso si utilizzano generatori di calore con potenza termica nominale complessiva superiore ai 116 kW (100000 kcal/h) è necessario sottoporre i progetti degli impianti alla preventiva approvazione da parte del locale Comando Provinciale dei VV.F.

## ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

° 01.02.01 Circolatore

° 01.02.02 Dispositivi di controllo e regolazione

° 01.02.03 Radiatori

° 01.02.04 Valvole termostatiche per radiatori

° 01.02.05 Bocchette di ventilazione

° 01.02.06 Diffusori a soffitto

° 01.02.07 Diffusori lineari

° 01.02.08 Caldaia

° 01.02.09 Coibente

° 01.02.10 Vaso di espansione chiuso

° 01.02.11 Valvole a saracinesca

---

# Elemento Manutenibile: 01.02.01

## Circolatore

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di riscaldamento</b>
----------------------------------

Le unità a prevalenza minore si definiscono circolatori. In linea di massima questo apparecchio è doppiato da un'unità gemella di riserva. Spesso si installano due unità uguali che funzionano alternativamente dotate di organi di esclusione. Spesso questo gemellaggio è precostruito in fabbrica e completato dai collettori comuni.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.02.01.A01 Anomalie dei serraggi***

#### ***01.02.01.A02 Cavitazioni***

#### ***01.02.01.A03 Difetti di tenuta***

#### ***01.02.01.A04 Rotture dei vetri***

#### ***01.02.01.A05 Rumorosità***

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

#### ***01.02.01.I01 Pulizia dei circolatori***

**Cadenza:** ogni 3 mesi

Eseguire la pulizia dei circolatori utilizzando prodotti idonei.

#### ***01.02.01.I02 Sostituzione del circolatore***

**Cadenza:** ogni 10 anni

Eseguire la sostituzione del circolatore quando usurato o secondo le prescrizioni del costruttore.

## Elemento Manutenibile: 01.02.02

### Dispositivi di controllo e regolazione

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Impianto di riscaldamento**

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)***

#### ***01.02.02.R01 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.

**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***

#### ***01.02.02.A01 Difetti di taratura***

#### ***01.02.02.A02 Incrostazioni***

#### ***01.02.02.A03 Perdite di acqua***

#### ***01.02.02.A04 Sbalzi di temperatura***

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

#### ***01.02.02.I01 Ingrassaggio valvole***

**Cadenza:** *ogni anno*

Effettuare una pulizia con ingrassaggio delle valvole.

#### ***01.02.02.I02 Sostituzione valvole***

**Cadenza:** *ogni 15 anni*

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



## Elemento Manutenibile: 01.02.03

### Radiatori

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Impianto di riscaldamento**

I radiatori sono costituiti da elementi modulari (realizzati in ghisa, in alluminio o in acciaio) accoppiati tra loro per mezzo di manicotti filettati (nipples) e collegati alle tubazioni di mandata e ritorno con l'interposizione di due valvole di regolazione. La prima valvola serve per la taratura del circuito nella fase di equilibratura dell'impianto; la seconda rende possibile la diminuzione ulteriore della portata in funzione delle esigenze di riscaldamento, può anche essere di tipo automatico (valvola termostatica). La resa termica di questi componenti è fornita dal costruttore, espressa per elemento e per numero di colonne. Il radiatore in ghisa ha la più alta capacità termica.

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

#### **01.02.03.R01 Attitudine a limitare le temperature superficiali**

**Classe di Requisiti:** Termici ed igrotermici

**Classe di Esigenza:** Benessere

I componenti direttamente accessibili dagli utenti devono essere in grado di contrastare in modo efficace le variazioni di temperatura superficiali.

**Livello minimo della prestazione:**

La temperatura superficiale dei componenti degli impianti di riscaldamento non coibentati deve essere controllata per accertare che non superi i 75 °C.

#### **01.02.03.R02 Comodità di uso e manovra**

**Classe di Requisiti:** Funzionalità d'uso

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

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

**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 ed è opportuno rispettare alcune distanze minime per un corretto funzionamento dei radiatori ed in particolare:

- la distanza tra il pavimento e la parte inferiore del radiatore non sia minore di 11 cm;
- la distanza tra il retro dei radiatori e la parete a cui sono appesi non sia inferiore a 5 cm;
- la distanza tra la superficie dei radiatori ed eventuali nicchie non sia inferiore a 10 cm.

#### **01.02.03.R03 Resistenza meccanica**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I radiatori degli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e per accertare la resistenza meccanica i radiatori devono essere sottoposti ad una prova di rottura ad una pressione di 1,3 volte la pressione usata per la prova di tenuta.

---

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***01.02.03.A01 Corrosione e ruggine***

---

### ***01.02.03.A02 Difetti di regolazione***

---

### ***01.02.03.A03 Difetti di tenuta***

---

### ***01.02.03.A04 Sbalzi di temperatura***

---

---

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

---

### ***01.02.03.I01 Pitturazione***

---

***Cadenza:*** ogni 12 mesi

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

### ***01.02.03.I02 Sostituzione***

---

***Cadenza:*** ogni 25 anni

Sostituzione del radiatore e dei suoi accessori quali rubinetti e valvole quando necessario.

### ***01.02.03.I03 Spurgo***

---

***Cadenza:*** quando occorre

Quando si verificano delle sostanziali differenze di temperatura sulla superficie esterna dei radiatori o si è in presenza di sacche d'aria all'interno o si è in presenza di difetti di regolazione, spurgare il radiatore e se necessario smontarlo e procedere ad una disincrostazione interna.



## Elemento Manutenibile: 01.02.04

# Valvole termostatiche per radiatori

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Impianto di riscaldamento**

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la temperatura di esercizio vengono installate in prossimità di ogni radiatore delle valvole dette appunto termostatiche. Queste valvole sono dotate di dispositivi denominati selettori di temperatura che consentono di regolare la temperatura degli ambienti nei quali sono installati i radiatori.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.04.R01 (Attitudine al) 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).

**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.

### 01.02.04.R02 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.

**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

### 01.02.04.A01 Anomalie dell'otturatore

### 01.02.04.A02 Anomalie del selettore

### 01.02.04.A03 Anomalie dello stelo

### 01.02.04.A04 Anomalie del trasduttore

### 01.02.04.A05 Difetti del sensore

### 01.02.04.A06 Difetti di tenuta

---

***01.02.04.A07 Difetti di serraggio***

---

***01.02.04.A08 Incrostazioni***

---

***01.02.04.A09 Sbalzi della temperatura***

---

---

***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

***01.02.04.I01 Registrazione selettore***

---

***Cadenza:*** ogni 6 mesi

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

***01.02.04.I02 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.

## Elemento Manutenibile: 01.02.05

### Bocchette di ventilazione

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di riscaldamento</b>
----------------------------------

Le bocchette di ventilazione sono destinate alla distribuzione e alla ripresa dell'aria; sono realizzate generalmente in acciaio zincato e vengono rivestite con idonei materiali fonoassorbenti e sono montate negli impianti di tipo medio.

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

#### ***01.02.05.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta***

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Le bocchette di ventilazione devono essere realizzate con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori .

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità al controllo della tenuta viene verificata secondo le prove indicate dalla normativa UNI vigente.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.02.05.A01 Anomalie delle coibentazioni***

#### ***01.02.05.A02 Difetti di regolazione e controllo***

#### ***01.02.05.A03 Difetti di tenuta giunti***

#### ***01.02.05.A04 Difetti di tenuta***

#### ***01.02.05.A05 Incrostazioni***

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

#### ***01.02.05.I01 Pulizia***

**Cadenza:** ogni anno

Effettuare una pulizia delle bocchette utilizzando aspiratori.

## Elemento Manutenibile: 01.02.06

### Diffusori a soffitto

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di riscaldamento</b>
----------------------------------

I diffusori a soffitto dell'impianto di riscaldamento sono realizzati solitamente in acciaio verniciato o in alluminio e, quando sono presenti rischi di corrosione, anche in plastica. I diffusori a soffitto, detti anche anemostati, sono formati da una serie di anelli divergenti, di sagoma circolare, quadrata o rettangolare, che formano una serie di passaggi concentrici, grazie ai quali l'aria può essere guidata.

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

#### ***01.02.06.R01 (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente***

**Classe di Requisiti:** Termici ed igrotermici

**Classe di Esigenza:** Benessere

I diffusori a soffitto devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della temperatura dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.

**Livello minimo della prestazione:**

La temperatura dei fluidi termovettori deve essere verificata nella parte centrale dei locali serviti e ad un'altezza dal pavimento di 1,5 m. I valori ottenuti devono essere confrontati con quelli di progetto ed è ammessa una tolleranza di +/- 0,5 °C nel periodo invernale e +/- 1 °C nel periodo estivo.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.02.06.A01 Difetti di tenuta***

#### ***01.02.06.A02 Rumorosità***

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

#### ***01.02.06.I01 Lubrificazione ed ingrassaggio***

**Cadenza:** ogni 3 mesi

Dopo una pulizia accurata effettuare una lubrificazione ed ingrassaggio dei motori e dei cuscinetti.

#### ***01.02.06.I02 Pulizia generale***

**Cadenza:** ogni 3 mesi

Pulizia generale dell'elica, dell'albero e delle alette.

#### ***01.02.06.I03 Rilievo velocità***

**Cadenza:** ogni 3 mesi

Controllo e rilievo della velocità e delle intensità assorbite.

#### ***01.02.06.I04 Sostituzione del diffusore***

---

***Cadenza: ogni 30 anni***

Sostituzione del diffusore quando necessario.

## Elemento Manutenibile: 01.02.07

### Diffusori lineari

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di riscaldamento</b>
----------------------------------

I diffusori lineari dell'impianto di riscaldamento sono realizzati solitamente in acciaio verniciato o in alluminio e, quando sono presenti rischi di corrosione, anche in plastica. I diffusori lineari sono formati da un telaio allungato dotato di una o più fessure parallele e vengono montati accostando più elementi l'uno di seguito all'altro. Possono dirigere il flusso d'aria sia in direzione perpendicolare che parallela al piano su cui sono posizionati.

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

#### ***01.02.07.R01 (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente***

**Classe di Requisiti:** Termici ed igrotermici

**Classe di Esigenza:** Benessere

I diffusori lineari devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della temperatura dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.

**Livello minimo della prestazione:**

La temperatura dei fluidi termovettori deve essere verificata nella parte centrale dei locali serviti e ad un'altezza dal pavimento di 1,5 m. I valori ottenuti devono essere confrontati con quelli di progetto ed è ammessa una tolleranza di +/- 0,5 °C nel periodo invernale e +/- 1 °C nel periodo estivo.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.02.07.A01 Difetti di tenuta***

#### ***01.02.07.A02 Rumorosità***

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

#### ***01.02.07.I01 Lubrificazione ed ingrassaggio***

**Cadenza:** ogni 3 mesi

Dopo una pulizia accurata effettuare una lubrificazione ed ingrassaggio dei motori e dei cuscinetti.

#### ***01.02.07.I02 Pulizia generale***

**Cadenza:** ogni 3 mesi

Pulizia generale dell'elica, dell'albero e delle alette.

#### ***01.02.07.I03 Rilievo velocità***

**Cadenza:** ogni 3 mesi

Controllo e rilievo della velocità e delle intensità assorbite.

#### ***01.02.07.I04 Sostituzione del diffusore***

---

***Cadenza:*** ogni 30 anni

Sostituzione del diffusore quando necessario.

## Elemento Manutenibile: 01.02.08

### Caldaia

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Impianto di riscaldamento**

Le caldaie dell'impianto di riscaldamento (in acciaio o in ghisa) hanno la funzione di trasformare in energia termica l'energia chimica dei combustibili di alimentazione. Il calore necessario all'impianto di riscaldamento è di solito prodotto da un generatore di calore alimentato a gas o gasolio. Per la produzione di calore concentrata a livello di singola unità abitativa si utilizza una caldaia di piccola potenzialità, per lo più di tipo "murale" alimentata a gas. Tali caldaie, realizzate con componenti in rame, alluminio o acciaio inox, contengono al loro interno tutti i dispositivi d'impianto necessari alla produzione del calore (bruciatore, sistema di accensione, sistema di sicurezza, sistema di controllo) e alla distribuzione del calore nella rete (serpentina di scambio termico, pompa di circolazione, vaso di espansione). Il trasferimento del calore prodotto dalla caldaia (sotto forma di acqua calda, di acqua surriscaldata o vapore) avviene, mediante una rete di tubazioni, ai sistemi di utilizzazione del calore. Per la generazione del calore si utilizza in prevalenza una caldaia dotata di bruciatore specifico per il tipo di combustibile impiegato: gas naturale, GPL, gasolio, kerosene. Le caldaie per impianto di riscaldamento possono essere in acciaio o in ghisa. La caldaia in acciaio è la più utilizzata per i rendimenti particolarmente elevati che può raggiungere in regime di combustione pressurizzata. Le caldaie in ghisa sono costituite da elementi componibili cavi: questa qualità specifica rende possibile una modulazione ricorrente delle potenzialità disponibili, inoltre la capacità di assemblare i moduli in opera ne rende più agevole l'installazione anche in caso di grandi dimensioni. La potenzialità di una caldaia è descritta come potenzialità nominale, potenzialità al focolare e potenzialità resa all'acqua. Il rendimento della caldaia è dato in percentuale dal rapporto tra potenzialità resa all'acqua e potenzialità al focolare.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### **01.02.08.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto per caldaia**

**Classe di Requisiti:** Acustici

**Classe di Esigenza:** Benessere

I gruppi termici degli impianti di riscaldamento devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme UNI oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

#### **01.02.08.R02 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I gruppi termici dell'impianto di riscaldamento devono essere realizzati 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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.02.08.A01 Difetti ai termostati ed alle valvole**

#### **01.02.08.A02 Difetti delle pompe**



---

**01.02.08.A03 Difetti di regolazione**

---

---

**01.02.08.A04 Difetti di ventilazione**

---

---

**01.02.08.A05 Perdite alle tubazioni gas**

---

---

**01.02.08.A06 Sbalzi di temperatura**

---

---

**01.02.08.A07 Pressione insufficiente**

---

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.02.08.I01 Eliminazione fanghi di sedimentazione nei generatori**

---

**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.

---

**01.02.08.I02 Pulizia bruciatori**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

Effettuare la pulizia dei seguenti componenti dei bruciatori:

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

---

**01.02.08.I03 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.

---

**01.02.08.I04 Pulizia caldaie a combustibile liquido**

---

**Cadenza:** ogni mese

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

---

**01.02.08.I05 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.

---

**01.02.08.I06 Pulizia tubazioni gas dei gruppi termici**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

Effettuare la pulizia delle tubazioni del gas, seguendo le indicazioni delle norme UNI-CIG 7129.

---

### ***01.02.08.I07 Sostituzione ugelli del bruciatore***

---

***Cadenza:*** *quando occorre*

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

---

### ***01.02.08.I08 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.

# Elemento Manutenibile: 01.02.09

## Coibente

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di riscaldamento</b>
----------------------------------

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)***

#### ***01.02.09.R01 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.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi dipendono dal tipo di materiale coibente utilizzato.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.02.09.A01 Anomalie coibente***

#### ***01.02.09.A02 Difetti di tenuta***

#### ***01.02.09.A03 Mancanze***

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

#### ***01.02.09.I01 Rifacimenti***

**Cadenza:** ogni 2 anni

Eseguire il rifacimento degli strati di coibente deteriorati o mancanti.

#### ***01.02.09.I02 Sostituzione coibente***

**Cadenza:** ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione dello strato coibente quando deteriorato.

## Elemento Manutenibile: 01.02.10

### Vaso di espansione chiuso

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
<b>Impianto di riscaldamento</b>

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 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.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.02.10.A01 Corrosione***

#### ***01.02.10.A02 Difetti di coibentazione***

#### ***01.02.10.A03 Difetti di regolazione***

#### ***01.02.10.A04 Difetti di tenuta***

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

#### ***01.02.10.I01 Pulizia vaso di espansione***

**Cadenza:** ogni 12 mesi

Effettuare una pulizia mediante risciacquo del vaso.

#### ***01.02.10.I02 Revisione della pompa***

**Cadenza:** ogni 55 mesi

Effettuare una revisione della pompa presso officine specializzate, circa ogni 10.000 ore di funzionamento. (Ipotezzando, pertanto, un uso giornaliero di 6 ore, dovrà prevedersi la revisione della pompa circa ogni 55 mesi)

#### ***01.02.10.I03 Ricarica gas***

**Cadenza:** quando occorre

Effettuare una integrazione del gas del vaso di espansione alla pressione stabilita dal costruttore.

## Elemento Manutenibile: 01.02.11

### Valvole a saracinesca

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di riscaldamento</b>
----------------------------------

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate, lungo le tubazioni dell'impianto, delle valvole denominate saracinesche. Le valvole a saracinesca sono realizzate in leghe di rame e sono classificate, in base al tipo di connessione, come : saracinesche filettate internamente e su entrambe le estremità, saracinesche filettate esternamente su un lato ed internamente sull'altro, saracinesche a connessione frangiate, saracinesche a connessione a tasca e saracinesche a connessione a tasca per brasatura capillare.

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

#### **01.02.11.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta**

**Classe di Requisiti:** Funzionalità d'uso

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

Le valvole devono essere realizzate in modo da garantire la tenuta alla pressione d'acqua di esercizio ammissibile.

**Livello minimo della prestazione:**

Per verificare questo requisito una valvola viene sottoposta a prova con pressione e temperatura d'acqua secondo quanto indicato nel prospetto XII della norma UNI 9120. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

#### **01.02.11.R02 Resistenza a manovre e sforzi d'uso**

**Classe di Requisiti:** Di stabilità

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

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

**Livello minimo della prestazione:**

Il diametro e lo spessore del volantino e la pressione massima differenziale sono quelli indicati dalla norma UNI 9120.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.02.11.A01 Anomalie dell'otturatore**

#### **01.02.11.A02 Difetti dell'anello a bicono**

#### **01.02.11.A03 Difetti della guarnizione**

#### **01.02.11.A04 Difetti di serraggio**

#### **01.02.11.A05 Difetti di tenuta**

#### **01.02.11.A06 Difetti del volantino**

---

### ***01.02.11.A07 Incrostazioni***

---

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

---

### ***01.02.11.I01 Disincrostazione volantino***

---

***Cadenza:*** ogni 6 mesi

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

### ***01.02.11.I02 Registrazione premistoppa***

---

***Cadenza:*** ogni 6 mesi

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

### ***01.02.11.I03 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.

## Unità Tecnologica: 01.03

### Impianto elettrico

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili abitazioni, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

#### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

##### **01.03.R01 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale**

**Classe di Requisiti:** Sicurezza d'intervento

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I componenti degli impianti elettrici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

##### **01.03.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

**Classe di Requisiti:** Funzionalità d'uso

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti elettrici devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

##### **01.03.R03 Attitudine a limitare i rischi di incendio**

**Classe di Requisiti:** Protezione antincendio

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I componenti dell'impianto elettrico devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

##### **01.03.R04 Impermeabilità ai liquidi**

**Classe di Requisiti:** Sicurezza d'intervento

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

I componenti degli impianti elettrici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***01.03.R05 Isolamento elettrico***

**Classe di Requisiti:** *Protezione elettrica*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***01.03.R06 Limitazione dei rischi di intervento***

**Classe di Requisiti:** *Protezione dai rischi d'intervento*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***01.03.R07 Montabilità/Smontabilità***

**Classe di Requisiti:** *Facilità d'intervento*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***01.03.R08 Resistenza meccanica***

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

° 01.03.01 Canalizzazioni in PVC

° 01.03.02 Contattore

° 01.03.03 Fusibili

° 01.03.04 Interruttori

° 01.03.05 Prese e spine

° 01.03.06 Quadri di bassa tensione

° 01.03.07 Relè a sonde

° 01.03.08 Relè termici

° 01.03.09 Sezionatore



## Elemento Manutenibile: 01.03.01

### Canalizzazioni in PVC

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
<b>Impianto elettrico</b>

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

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

#### **01.03.01.R01 Resistenza al fuoco**

**Classe di Requisiti:** Protezione antincendio

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Le canalizzazioni degli impianti elettrici suscettibili di essere sottoposti all'azione del fuoco devono essere classificati secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.03.01.R02 Stabilità chimico reattiva**

**Classe di Requisiti:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.03.01.A01 Corto circuiti**

#### **01.03.01.A02 Difetti agli interruttori**

#### **01.03.01.A03 Difetti di taratura**

#### **01.03.01.A04 Disconnessione dell'alimentazione**

#### **01.03.01.A05 Interruzione dell'alimentazione principale**

#### **01.03.01.A06 Interruzione dell'alimentazione secondaria**

---

***01.03.01.A07 Surriscaldamento***

---

---

***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

***01.03.01.I01 Ripristino grado di protezione***

---

***Cadenza:*** *quando occorre*

Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.

## Elemento Manutenibile: 01.03.02

### Contattore

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Impianto elettrico**

È un apparecchio meccanico di manovra che funziona in ON/OFF ed è comandato da un elettromagnete. Il contattore si chiude quando la bobina dell'elettromagnete è alimentata e, attraverso i poli, crea il circuito tra la rete di alimentazione e il ricevitore. Le parti mobili dei poli e dei contatti ausiliari sono comandati dalla parte mobile dell'elettromagnete che si sposta nei seguenti casi:

- per rotazione, ruotando su un asse;
- per traslazione, scivolando parallelamente sulle parti fisse;
- con un movimento di traslazione-rotazione.

Quando la bobina è posta fuori tensione il circuito magnetico si smagnetizza e il contattore si apre a causa:

- delle molle di pressione dei poli e della molla di ritorno del circuito magnetico mobile;
- della gravità.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.03.02.A01 Anomalie della bobina***

#### ***01.03.02.A02 Anomalie del circuito magnetico***

#### ***01.03.02.A03 Anomalie dell'elettromagnete***

#### ***01.03.02.A04 Anomalie della molla***

#### ***01.03.02.A05 Anomalie delle viti serrafili***

#### ***01.03.02.A06 Difetti dei passacavo***

#### ***01.03.02.A07 Rumorosità***

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

#### ***01.03.02.I01 Pulizia***

**Cadenza:** *quando occorre*

Eseguire la pulizia delle superfici rettificate dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.

#### ***01.03.02.I02 Serraggio cavi***

**Cadenza:** *ogni 6 mesi*

Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal contattore.

#### ***01.03.02.I03 Sostituzione bobina***

***Cadenza: a guasto***

Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.

## Elemento Manutenibile: 01.03.03

### Fusibili

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
<b>Impianto elettrico</b>

I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette. Si classificano in due categorie:

- fusibili "distribuzione" tipo gG: proteggono sia contro i corto-circuiti sia contro i sovraccarichi i circuiti che non hanno picchi di corrente elevati, come i circuiti resistivi; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto;

- fusibili "motore" tipo aM: proteggono contro i corto-circuiti i circuiti sottoposti ad elevati picchi di corrente, sono fatti in maniera tale che permettono ai fusibili aM di far passare queste sovracorrenti rendendoli non adatti alla protezione contro i sovraccarichi; una protezione come questa deve essere fornita di un altro dispositivo quale il relè termico; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.03.03.A01 Depositi vari***

#### ***01.03.03.A02 Difetti di funzionamento***

#### ***01.03.03.A03 Umidità***

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

#### ***01.03.03.I01 Pulizia***

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Eseguire la pulizia delle connessioni dei fusibili sui porta fusibili eliminando polvere, umidità e depositi vari.

#### ***01.03.03.I02 Sostituzione dei fusibili***

**Cadenza:** quando occorre

Eseguire la sostituzione dei fusibili quando usurati.

## Elemento Manutenibile: 01.03.04

### Interruttori

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Impianto elettrico**

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

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

#### ***01.03.04.R01 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.

**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***

#### ***01.03.04.A01 Anomalie dei contatti ausiliari***

#### ***01.03.04.A02 Anomalie delle molle***

#### ***01.03.04.A03 Anomalie degli sganciatori***

#### ***01.03.04.A04 Corto circuiti***

#### ***01.03.04.A05 Difetti agli interruttori***

#### ***01.03.04.A06 Difetti di taratura***

#### ***01.03.04.A07 Disconnessione dell'alimentazione***

#### ***01.03.04.A08 Surriscaldamento***

---

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

---

### ***01.03.04.I01 Sostituzioni***

---

***Cadenza:*** *quando occorre*

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

## Elemento Manutenibile: 01.03.05

### Prese e spine

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
<b>Impianto elettrico</b>

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

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

#### ***01.03.05.R01 Comodità di uso e manovra***

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Le prese e spine devono essere realizzate con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**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. es. telecomando a raggi infrarossi).

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.03.05.A01 Corto circuiti***

#### ***01.03.05.A02 Difetti agli interruttori***

#### ***01.03.05.A03 Difetti di taratura***

#### ***01.03.05.A04 Disconnessione dell'alimentazione***

#### ***01.03.05.A05 Surriscaldamento***

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

#### ***01.03.05.I01 Sostituzioni***

**Cadenza:** *quando occorre*

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



## Elemento Manutenibile: 01.03.06

### Quadri di bassa tensione

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
<b>Impianto elettrico</b>

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

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

#### **01.03.06.R01 Accessibilità**

**Classe di Requisiti:** *Facilità d'intervento*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.03.06.R02 Identificabilità**

**Classe di Requisiti:** *Facilità d'intervento*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.03.06.A01 Anomalie dei contattori**

#### **01.03.06.A02 Anomalie dei fusibili**

#### **01.03.06.A03 Anomalie dell'impianto di rifasamento**

#### **01.03.06.A04 Anomalie dei magnetotermici**

#### **01.03.06.A05 Anomalie dei relè**

#### **01.03.06.A06 Anomalie della resistenza**

---

***01.03.06.A07 Anomalie delle spie di segnalazione***

---

***01.03.06.A08 Anomalie dei termostati***

---

***01.03.06.A09 Depositi di materiale***

---

***01.03.06.A10 Difetti agli interruttori***

---

---

***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

***01.03.06.I01 Pulizia generale***

---

***Cadenza:*** ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

***01.03.06.I02 Serraggio***

---

***Cadenza:*** ogni anno

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

***01.03.06.I03 Sostituzione centralina rifasamento***

---

***Cadenza:*** quando occorre

Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.

***01.03.06.I04 Sostituzione quadro***

---

***Cadenza:*** ogni 20 anni

Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

## Elemento Manutenibile: 01.03.07

### Relè a sonde

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
<b>Impianto elettrico</b>

Accertano la reale temperatura dell'elemento da proteggere. Questo sistema di protezione è formato da:

- una o più sonde a termistori con coefficiente di temperatura positivo (PTC), la resistenza delle sonde (componenti statici) aumenta repentinamente quando la temperatura raggiunge una soglia definita Temperatura Nominale di Funzionamento (TNF);
- un dispositivo elettronico alimentato a corrente alternata o continua che misura le resistenze delle sonde a lui connesse; un circuito a soglia rileva il brusco aumento del valore della resistenza se si raggiunge la TNF e comanda il mutamento di stati dei contatti in uscita.

Scegliendo differenti tipi di sonde si può adoperare questo ultimo sistema di protezione sia per fornire un allarme senza arresto della macchina, sia per comandare l'arresto; le versioni di relè a sonde sono due:

- a riarmo automatico se la temperatura delle sonde arriva ad un valore inferiore alla TNF;
- a riarmo manuale locale o a distanza con interruttore di riarmo attivo fino a quando la temperatura rimane maggiore rispetto alla TNF.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.03.07.A01 Anomalie del collegamento***

#### ***01.03.07.A02 Anomalie delle sonde***

#### ***01.03.07.A03 Anomalie dei dispositivi di comando***

#### ***01.03.07.A04 Corto circuito***

#### ***01.03.07.A05 Difetti di regolazione***

#### ***01.03.07.A06 Difetti di serraggio***

#### ***01.03.07.A07 Mancanza dell'alimentazione***

#### ***01.03.07.A08 Sbalzi della temperatura***

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

#### ***01.03.07.I01 Serraggio fili***

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Eseguire il serraggio di tutti i fili in entrata ed in uscita dal relè.

#### ***01.03.07.I02 Sostituzione***

**Cadenza:** quando occorre

Eseguire la sostituzione dei relè deteriorati quando necessario con altri dello stesso tipo e numero.

### ***01.03.07.103 Taratura sonda***

---

***Cadenza: quando occorre***

Eseguire la taratura della sonda del relè.

# Elemento Manutenibile: 01.03.08

## Relè termici

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Impianto elettrico**

Sono i dispositivi più adoperati per la protezione dei motori contro i sovraccarichi deboli e prolungati. Possono essere utilizzati a corrente alternata e continua e possono essere: tripolari, compensati (non sensibili alle modificazioni della temperatura ambiente), sensibili ad una mancanza di fase, evitando la marcia del motore in monofase, a riarmo manuale o automatico e graduati in "Ampere motore": impostazione sul relè della corrente segnata sulla piastra segnaletica del motore.

Un relè termico tripolare è formato da tre lamine bimetalliche fatte da due metalli uniti da una laminazione e con coefficienti di dilatazione molto diversi. Ogni lamina è dotata di un avvolgimento riscaldante ed ogni avvolgimento è collegato in serie ad una fase del motore. La deformazione delle lamine è causata dal riscaldamento delle lamine a causa della corrente assorbita dal motore; a seconda dell'intensità della corrente la deformazione è più o meno accentuata.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.03.08.A01 Anomalie dei dispositivi di comando***

#### ***01.03.08.A02 Anomalie della lamina***

#### ***01.03.08.A03 Difetti di regolazione***

#### ***01.03.08.A04 Difetti di serraggio***

#### ***01.03.08.A05 Difetti dell'oscillatore***

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

#### ***01.03.08.I01 Serraggio fili***

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Eseguire il serraggio di tutti i fili in entrata ed in uscita dal relè.

#### ***01.03.08.I02 Sostituzione***

**Cadenza:** quando occorre

Eseguire la sostituzione dei relè deteriorati quando necessario.

# Elemento Manutenibile: 01.03.09

## Sezionatore

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
<b>Impianto elettrico</b>

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tripolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

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

#### ***01.03.09.R01 Comodità di uso e manovra***

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

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

**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.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.03.09.A01 Anomalie dei contatti ausiliari***

#### ***01.03.09.A02 Anomalie delle molle***

#### ***01.03.09.A03 Anomalie degli sganciatori***

#### ***01.03.09.A04 Corto circuiti***

#### ***01.03.09.A05 Difetti delle connessioni***

#### ***01.03.09.A06 Difetti ai dispositivi di manovra***

#### ***01.03.09.A07 Difetti di taratura***

#### ***01.03.09.A08 Surriscaldamento***

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

#### ***01.03.09.I01 Sostituzioni***

***Cadenza: quando occorre***

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

# INDICE

<b>01</b>	<b>Piano di manutenzione impianti meccanici</b>	<b>pag.</b>	<b>3</b>
01.01	Impianto di climatizzazione		4
01.01.01	Canali in lamiera		8
01.01.02	Centrali di trattamento aria (U.T.A.)		10
01.01.03	Estrattori d'aria		12
01.01.04	Filtri multidiedri (a tasche rigide)		13
01.01.05	Filtri fini a tasche flosce		15
01.01.06	Strato coibente		17
01.01.07	Tubi in acciaio		18
01.02	Impianto di riscaldamento		20
01.02.01	Circolatore		25
01.02.02	Dispositivi di controllo e regolazione		26
01.02.03	Radiatori		28
01.02.04	Valvole termostatiche per radiatori		30
01.02.05	Rocchette di ventilazione		32
01.02.06	Diffusori a soffitto		33
01.02.07	Diffusori lineari		35
01.02.08	Caldia		37
01.02.09	Coibente		40
01.02.10	Vaso di espansione chiuso		41
01.02.11	Valvole a saracinesca		42
01.03	Impianto elettrico		44
01.03.01	Canalizzazioni in PVC		46
01.03.02	Contattore		48
01.03.03	Fusibili		50
01.03.04	Interruttori		51
01.03.05	Prese e spine		53
01.03.06	Quadri di bassa tensione		54
01.03.07	Relè a sonde		56
01.03.08	Relè termici		58
01.03.09	Sezionatore		59

**IL TECNICO**



**COMUNE DI ASTI**  
**PROVINCIA DI ASTI**

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**  
(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

**OGGETTO:** RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL CIVICO TEATRO ALFIERI DI ASTI  
NELL'AMBITO PNRR, MISSIONE 1.  
PROGETTO ESECUTIVO

**COMMITTENTE:**

Data, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**

## Acustici

### 01 - Piano di manutenzione impianti meccanici

#### 01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.01.R08	Requisito: (Attitudine al controllo del rumore prodotto

#### 01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02.08</b>	<b>Caldaia</b>
01.02.08.R01	Requisito: (Attitudine al controllo del rumore prodotto per caldaia

## Di funzionamento

**01 - Piano di manutenzione impianti meccanici****01.01 - Impianto di climatizzazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01.02</b>	<b>Centrali di trattamento aria (U.T.A.)</b>
01.01.02.R01	<i>Requisito: (Attitudine al controllo del trafilamento)</i>

## Di stabilità

### 01 - Piano di manutenzione impianti meccanici

#### 01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.01.R13	Requisito: Resistenza al vento
01.01.R14	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.01.01</b>	<b>Canali in lamiera</b>
01.01.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.01.06</b>	<b>Strato coibente</b>
01.01.06.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.01.07</b>	<b>Tubi in acciaio</b>
01.01.07.R02	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

#### 01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.02.03</b>	<b>Radiatori</b>
01.02.03.R03	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.02.04</b>	<b>Valvole termostatiche per radiatori</b>
01.02.04.R02	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso
<b>01.02.05</b>	<b>Bocchette di ventilazione</b>
01.02.05.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.02.08</b>	<b>Caldaia</b>
01.02.08.R02	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature
<b>01.02.09</b>	<b>Coibente</b>
01.02.09.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.02.11</b>	<b>Valvole a saracinesca</b>
01.02.11.R02	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso

#### 01.03 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.03.R08	Requisito: Resistenza meccanica

## Facilità d'intervento

### 01 - Piano di manutenzione impianti meccanici

#### 01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.01.R07	<i>Requisito: Sostituibilità</i>

#### 01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.02.R14	<i>Requisito: Pulibilità</i>

#### 01.03 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.03.R07	<i>Requisito: Montabilità/Smontabilità</i>
<b>01.03.06</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>
01.03.06.R01	<i>Requisito: Accessibilità</i>
01.03.06.R02	<i>Requisito: Identificabilità</i>

## Funzionalità d'uso

### 01 - Piano di manutenzione impianti meccanici

#### 01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della combustione
01.01.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi
01.01.R06	Requisito: Comodità di uso e manovra
01.01.R09	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

#### 01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.02.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi
01.02.R08	Requisito: (Attitudine al) controllo della combustione
01.02.R13	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>01.02.02</b>	<b>Dispositivi di controllo e regolazione</b>
01.02.02.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>01.02.03</b>	<b>Radiatori</b>
01.02.03.R02	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>01.02.04</b>	<b>Valvole termostatiche per radiatori</b>
01.02.04.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.02.11</b>	<b>Valvole a saracinesca</b>
01.02.11.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta

#### 01.03 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.03.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
<b>01.03.04</b>	<b>Interruttori</b>
01.03.04.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>01.03.05</b>	<b>Prese e spine</b>
01.03.05.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>01.03.09</b>	<b>Sezionatore</b>
01.03.09.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra

## Funzionalità tecnologica

### 01 - Piano di manutenzione impianti meccanici

#### 01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.01.R02	Requisito: Affidabilità
<b>01.01.03</b>	<b>Estrattori d'aria</b>
01.01.03.R01	Requisito: Efficienza
<b>01.01.07</b>	<b>Tubi in acciaio</b>
01.01.07.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi

#### 01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.02.R09	Requisito: Affidabilità
01.02.R10	Requisito: Efficienza

## Protezione antincendio

### 01 - Piano di manutenzione impianti meccanici

#### 01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.01.R11	Requisito: Reazione al fuoco

#### 01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.02.R16	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di incendio

#### 01.03 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.03.R03	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di incendio
<b>01.03.01</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>
01.03.01.R01	Requisito: Resistenza al fuoco



## Protezione dagli agenti chimici ed organici

### 01 - Piano di manutenzione impianti meccanici

#### 01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.01.R12	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi chimici
<b>01.01.01</b>	<b>Canali in lamiera</b>
01.01.01.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva
<b>01.01.04</b>	<b>Filtri multidiedri (a tasche rigide)</b>
01.01.04.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente
01.01.04.R02	Requisito: Asetticità
01.01.04.R03	Requisito: Assenza dell'emissione di sostanze nocive
<b>01.01.05</b>	<b>Filtri fini a tasche flosce</b>
01.01.05.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente
01.01.05.R02	Requisito: Asetticità
01.01.05.R03	Requisito: Assenza dell'emissione di sostanze nocive

#### 01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.02.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva
01.02.R11	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi chimici
01.02.R12	Requisito: Assenza dell'emissione di sostanze nocive

#### 01.03 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03.01</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>
01.03.01.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva

## Protezione dai rischi d'intervento

**01 - Piano di manutenzione impianti meccanici****01.03 - Impianto elettrico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.03.R06	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

## Protezione elettrica

### 01 - Piano di manutenzione impianti meccanici

#### 01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.01.R05	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di esplosione

#### 01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.02.R15	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di esplosione

#### 01.03 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.03.R05	Requisito: Isolamento elettrico

## Sicurezza d'intervento

**01 - Piano di manutenzione impianti meccanici****01.03 - Impianto elettrico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale
01.03.R04	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

## Termici ed igrotermici

### 01 - Piano di manutenzione impianti meccanici

#### 01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.01.R04	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi
01.01.R10	Requisito: Attitudine a limitare le temperature superficiali

#### 01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.02.R04	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi
01.02.R05	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore
01.02.R06	Requisito: (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente
01.02.R07	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente
<b>01.02.03</b>	<b>Radiatori</b>
01.02.03.R01	Requisito: Attitudine a limitare le temperature superficiali
<b>01.02.06</b>	<b>Diffusori a soffitto</b>
01.02.06.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente
<b>01.02.07</b>	<b>Diffusori lineari</b>
01.02.07.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente

# INDICE

**Elenco Classe di Requisiti:**

Acustici	pag.	2
Di funzionamento	pag.	3
Di stabilità	pag.	4
Facilità d'intervento	pag.	5
Funzionalità d'uso	pag.	6
Funzionalità tecnologica	pag.	7
Protezione antincendio	pag.	8
Protezione dagli agenti chimici ed organici	pag.	9
Protezione dai rischi d'intervento	pag.	10
Protezione elettrica	pag.	11
Sicurezza d'intervento	pag.	12
Termici ed igrotermici	pag.	13

**IL TECNICO**

**COMUNE DI ASTI**  
**PROVINCIA DI ASTI**

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**  
(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

**OGGETTO:** RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL CIVICO TEATRO ALFIERI DI ASTI  
NELL'AMBITO PNRR, MISSIONE 1.  
PROGETTO ESECUTIVO

**COMMITTENTE:**

Data, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**

**01 - Piano di manutenzione impianti meccanici****01.01 - Impianto di climatizzazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Canali in lamiera</b>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale canali	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.01.C02	Controllo: Controllo strumentale canali	Ispezione strumentale	ogni anno
<b>01.01.02</b>	<b>Centrali di trattamento aria (U.T.A.)</b>		
01.01.02.C08	Controllo: Taratura apparecchiature di regolazione	Registrazione	ogni mese
01.01.02.C02	Controllo: Controllo generale U.T.A.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.01.02.C01	Controllo: Controllo carpenteria sezione ventilante	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.02.C03	Controllo: Controllo motoventilatori	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.02.C04	Controllo: Controllo sezioni di scambio	Ispezione strumentale	ogni anno
01.01.02.C05	Controllo: Controllo sezione ventilante	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.02.C06	Controllo: Controllo ugelli umidificatore	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.02.C07	Controllo: Controllo umidificatore a vapore	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.02.C09	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza	Registrazione	ogni anno
<b>01.01.03</b>	<b>Estrattori d'aria</b>		
01.01.03.C01	Controllo: Controllo cuscinetti	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.03.C02	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni anno
<b>01.01.04</b>	<b>Filtri multidiedri (a tasche rigide)</b>		
01.01.04.C01	Controllo: Controllo pressione nei filtri	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.01.04.C02	Controllo: Controllo stato dei filtri	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.01.04.C03	Controllo: Controllo tenuta dei filtri	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>01.01.05</b>	<b>Filtri fini a tasche flosce</b>		
01.01.05.C01	Controllo: Controllo pressione nei filtri	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.01.05.C02	Controllo: Controllo stato dei filtri	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.01.05.C03	Controllo: Controllo tenuta dei filtri	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>01.01.06</b>	<b>Strato coibente</b>		
01.01.06.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni anno
<b>01.01.07</b>	<b>Tubi in acciaio</b>		
01.01.07.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni anno

**01.02 - Impianto di riscaldamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Circolatore</b>		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>01.02.02</b>	<b>Dispositivi di controllo e regolazione</b>		
01.02.02.C01	Controllo: Controllo generale valvole	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.02.03</b>	<b>Radiatori</b>		
01.02.03.C01	Controllo: Controllo generale dei radiatori	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.02.03.C02	Controllo: Controllo scambio termico dei radiatori	Ispezione a vista	ogni 12 mesi



01.02.04	Valvole termostatiche per radiatori		
01.02.04.C01	Controllo: Controllo selettore	Verifica	ogni 12 mesi
01.02.05	Bocchette di ventilazione		
01.02.05.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.02.06	Diffusori a soffitto		
01.02.06.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.02.06.C02	Controllo: Controllo motori e cuscinetti	Controllo	ogni 3 mesi
01.02.07	Diffusori lineari		
01.02.07.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.02.07.C02	Controllo: Controllo motori e cuscinetti		
01.02.08	Caldaia	Controllo	ogni 3 mesi
01.02.08.C05	Controllo: Controllo temperatura acqua in caldaia	Ispezione a vista	ogni mese
01.02.08.C06	Controllo: Controllo tenuta dei generatori	Controllo a vista	ogni mese
01.02.08.C09	Controllo: Controllo termostati pressostati valvole	Ispezione a vista	ogni mese
01.02.08.C11	Controllo: Taratura regolazione dei gruppi termici	Registrazione	ogni mese
01.02.08.C04	Controllo: Controllo temperatura acqua dell'impianto	Registrazione	ogni 6 mesi
01.02.08.C10	Controllo: Misura dei rendimenti	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.02.08.C02	Controllo: Controllo coibentazione e verniciatura dei generatori	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.08.C03	Controllo: Controllo nomina del bruciatore	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
01.02.08.C07	Controllo: Controllo tenuta elettrodomini dei bruciatori	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
01.02.08.C08	Controllo: Controllo tenuta elettrovalvole dei bruciatori	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.02.08.C12	Controllo: Verifica aperture di ventilazione	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.02.08.C13	Controllo: Verifica apparecchiature dei gruppi termici	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.02.08.C01	Controllo: Analisi acqua dell'impianto	Ispezione strumentale	ogni 3 anni
01.02.09	Coibente		
01.02.09.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.02.10	Vaso di espansione chiuso		
01.02.10.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 12 mesi
01.02.11	Valvole a saracinesca		
01.02.11.C01	Controllo: Controllo premistonna	Registrazione	ogni 6 mesi
01.02.11.C02	Controllo: Controllo volante	Verifica	ogni 6 mesi

01.03 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.01	Canalizzazioni in PVC		
01.03.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.03.02	Contattore		
01.03.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.03.02.C02	Controllo: Verifica tensione	Ispezione strumentale	ogni anno
01.03.03	Fusibili		
01.03.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

<b>01.03.04</b>	<b>Interruttori</b>		
01.03.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
<b>01.03.05</b>	<b>Prese e spine</b>		
01.03.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
<b>01.03.06</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>		
01.03.06.C01	Controllo: Controllo centralina di rifasamento	Controllo a vista	ogni 2 mesi
01.03.06.C03	Controllo: Verifica messa a terra		
01.03.06.C02	Controllo: Verifica dei condensatori	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.03.06.C04	Controllo: Verifica protezioni	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.03.07</b>	<b>Relè a sonde</b>		
01.03.07.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.03.08</b>	<b>Relè termici</b>		
01.03.08.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.03.09</b>	<b>Sezionatore</b>		
01.03.09.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese

# INDICE

<b>01</b>	<b>Piano di manutenzione impianti meccanici</b>	<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01	Impianto di climatizzazione		2
01.01.01	Canali in lamiera		2
01.01.02	Centrali di trattamento aria (T T A )		2
01.01.03	Estrattori d'aria		2
01.01.04	Filtri multimediali (a tasche ricche)		2
01.01.05	Filtri fini a tasche floce		2
01.01.06	Strato coibente		2
01.01.07	Tubi in acciaio		2
01.02	Impianto di riscaldamento		2
01.02.01	Circolatore		2
01.02.02	Dispositivi di controllo e regolazione		2
01.02.03	Radiatori		2
01.02.04	Valvole termostatiche per radiatori		3
01.02.05	Rocchette di ventilazione		3
01.02.06	Diffusori a soffitto		3
01.02.07	Diffusori lineari		3
01.02.08	Caldaia		3
01.02.09	Coibente		3
01.02.10	Vaso di espansione chiuso		3
01.02.11	Valvole a saracinesca		3
01.03	Impianto elettrico		3
01.03.01	Canalizzazioni in PVC		3
01.03.02	Contattore		3
01.03.03	Fusibili		3
01.03.04	Interruttori		4
01.03.05	Prese e spine		4
01.03.06	Quadri di bassa tensione		4
01.03.07	Relè a sonde		4
01.03.08	Relè termici		4
01.03.09	Sezionatore		4

**IL TECNICO**

**COMUNE DI ASTI**  
**PROVINCIA DI ASTI**

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**  
(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

**OGGETTO:** RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL CIVICO TEATRO ALFIERI DI ASTI  
NELL'AMBITO PNRR, MISSIONE 1.  
PROGETTO ESECUTIVO

**COMMITTENTE:**

Data, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**

**01 - Piano di manutenzione impianti meccanici****01.01 - Impianto di climatizzazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Canali in lamiera</b>	
01.01.01.I03	Intervento: Rinnistino serracci	quando occorre
01.01.01.I01	Intervento: Pulizia canali	ogni anno
01.01.01.I02	Intervento: Rinnistino coibentazione	ogni anno
<b>01.01.02</b>	<b>Centrali di trattamento aria (U.T.A.)</b>	
01.01.02.I08	Intervento: Sostituzione cinghie delle sezioni ventilanti	quando occorre
01.01.02.I03	Intervento: Pulizia filtro acqua deoli umidificatori ad acqua	ogni 3 mesi
01.01.02.I07	Intervento: Sostituzione celle filtranti	ogni 3 mesi
01.01.02.I01	Intervento: Pulizia lacinella raccolta condensa delle sezioni di scambio	ogni anno
01.01.02.I02	Intervento: Pulizia batterie di condensazione	ogni anno
01.01.02.I04	Intervento: Pulizia sezioni di ripresa	ogni anno
01.01.02.I05	Intervento: Pulizia sezioni di scambio	ogni anno
01.01.02.I06	Intervento: Pulizia umidificatori a vapore	ogni anno
<b>01.01.03</b>	<b>Estrattori d'aria</b>	
01.01.03.I01	Intervento: Sostituzione delle cinghie	quando occorre
<b>01.01.04</b>	<b>Filtri multidiedri (a tasche rigide)</b>	
01.01.04.I02	Intervento: Sistemazione controtelai	quando occorre
01.01.04.I03	Intervento: Sostituzione filtri	quando occorre
01.01.04.I01	Intervento: Pulizia filtri	ogni 3 mesi
<b>01.01.05</b>	<b>Filtri fini a tasche flosce</b>	
01.01.05.I01	Intervento: Sistemazione controtelai	quando occorre
01.01.05.I02	Intervento: Sostituzione filtri	quando occorre
<b>01.01.06</b>	<b>Strato coibente</b>	
01.01.06.I01	Intervento: Rifacimenti	quando occorre
01.01.06.I02	Intervento: Sostituzione coibente	ogni 15 anni
<b>01.01.07</b>	<b>Tubi in acciaio</b>	
01.01.07.I01	Intervento: Rinnistino coibentazione	quando occorre

**01.02 - Impianto di riscaldamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Circolatore</b>	
01.02.01.I01	Intervento: Pulizia dei circolatori	ogni 3 mesi
01.02.01.I02	Intervento: Sostituzione del circolatore	ogni 10 anni
<b>01.02.02</b>	<b>Dispositivi di controllo e regolazione</b>	
01.02.02.I01	Intervento: Ingrassaggio valvole	ogni anno
01.02.02.I02	Intervento: Sostituzione valvole	ogni 15 anni
<b>01.02.03</b>	<b>Radiatori</b>	

01.02.03.I03	Intervento: Smauon	quando occorre
01.02.03.I01	Intervento: Pitturazione	ogni 12 mesi
01.02.03.I02	Intervento: Sostituzione	ogni 25 anni
<b>01.02.04</b>	<b>Valvole termostatiche per radiatori</b>	
01.02.04.I02	Intervento: Sostituzione valvole	quando occorre
01.02.04.I01	Intervento: Regolazione selettore	ogni 6 mesi
<b>01.02.05</b>	<b>Bocchette di ventilazione</b>	
01.02.05.I01	Intervento: Pulizia	ogni anno
<b>01.02.06</b>	<b>Diffusori a soffitto</b>	
01.02.06.I01	Intervento: Lubrificazione ed inorassaggio	ogni 3 mesi
01.02.06.I02	Intervento: Pulizia generale	ogni 3 mesi
01.02.06.I03	Intervento: Rilievo velocità	ogni 3 mesi
01.02.06.I04	Intervento: Sostituzione del diffusore	ogni 30 anni
<b>01.02.07</b>	<b>Diffusori lineari</b>	
01.02.07.I01	Intervento: Lubrificazione ed inorassaggio	ogni 3 mesi
01.02.07.I02	Intervento: Pulizia generale	ogni 3 mesi
01.02.07.I03	Intervento: Rilievo velocità	ogni 3 mesi
01.02.07.I04	Intervento: Sostituzione del diffusore	ogni 30 anni
<b>01.02.08</b>	<b>Caldaia</b>	
01.02.08.I07	Intervento: Sostituzione ugelli del bruciatore	quando occorre
01.02.08.I08	Intervento: Svuotamento impianto	quando occorre
01.02.08.I04	Intervento: Pulizia caldaie a combustibile liquido	ogni mese
01.02.08.I03	Intervento: Pulizia caldaie a batteria alettata	ogni 3 mesi
01.02.08.I01	Intervento: Eliminazione fanghi di sedimentazione nei generatori	ogni 12 mesi
01.02.08.I02	Intervento: Pulizia bruciatori	ogni 12 mesi
01.02.08.I05	Intervento: Pulizia organi di regolazione	ogni 12 mesi
01.02.08.I06	Intervento: Pulizia tubazioni gas dei gruppi termici	ogni 12 mesi
<b>01.02.09</b>	<b>Coibente</b>	
01.02.09.I01	Intervento: Rifacimenti	ogni 2 anni
01.02.09.I02	Intervento: Sostituzione coibente	ogni 15 anni
<b>01.02.10</b>	<b>Vaso di espansione chiuso</b>	
01.02.10.I03	Intervento: Ricarica gas	quando occorre
01.02.10.I01	Intervento: Pulizia vaso di espansione	ogni 12 mesi
01.02.10.I02	Intervento: Revisione della pompa	ogni 55 mesi
<b>01.02.11</b>	<b>Valvole a saracinesca</b>	
01.02.11.I03	Intervento: Sostituzione valvole	quando occorre
01.02.11.I01	Intervento: Disincrostazione volante	ogni 6 mesi
01.02.11.I02	Intervento: Regolazione premistoppa	ogni 6 mesi

## 01.03 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>	
01.03.01.I01	Intervento: Rinnovo grado di protezione	quando occorre
<b>01.03.02</b>	<b>Contattore</b>	
01.03.02.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
01.03.02.I03	Intervento: Sostituzione bobina	a guasto
01.03.02.I02	Intervento: Serraggio cavi	ogni 6 mesi
<b>01.03.03</b>	<b>Fusibili</b>	
01.03.03.I02	Intervento: Sostituzione dei fusibili	quando occorre
01.03.03.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>01.03.04</b>	<b>Interruttori</b>	
01.03.04.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>01.03.05</b>	<b>Prese e spine</b>	
01.03.05.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>01.03.06</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>	
01.03.06.I03	Intervento: Sostituzione centralina rifasamento	quando occorre
01.03.06.I01	Intervento: Pulizia generale	ogni 6 mesi
01.03.06.I02	Intervento: Serraggio	ogni anno
01.03.06.I04	Intervento: Sostituzione quadro	ogni 20 anni
<b>01.03.07</b>	<b>Relè a sonde</b>	
01.03.07.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
01.03.07.I03	Intervento: Taratura sonda	quando occorre
01.03.07.I01	Intervento: Serraggio fili	ogni 6 mesi
<b>01.03.08</b>	<b>Relè termici</b>	
01.03.08.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
01.03.08.I01	Intervento: Serraggio fili	ogni 6 mesi
<b>01.03.09</b>	<b>Sezionatore</b>	
01.03.09.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre

# INDICE

<b>01</b>	<b>Piano di manutenzione impianti meccanici</b>	<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01	Impianto di climatizzazione		2
01.01.01	Canali in lamiera		2
01.01.02	Centrali di trattamento aria (T T A )		2
01.01.03	Estrattori d'aria		2
01.01.04	Filtri multimediali (a tasche riciclate)		2
01.01.05	Filtri fini a tasche floccate		2
01.01.06	Strato coibente		2
01.01.07	Tubi in acciaio		2
01.02	Impianto di riscaldamento		2
01.02.01	Circolatore		2
01.02.02	Dispositivi di controllo e regolazione		2
01.02.03	Radiatori		2
01.02.04	Valvole termostatiche per radiatori		3
01.02.05	Rocchette di ventilazione		3
01.02.06	Diffusori a soffitto		3
01.02.07	Diffusori lineari		3
01.02.08	Caldaia		3
01.02.09	Coibente		3
01.02.10	Vaso di espansione chiuso		3
01.02.11	Valvole a saracinesca		3
01.03	Impianto elettrico		3
01.03.01	Canalizzazioni in PVC		4
01.03.02	Contattore		4
01.03.03	Fusibili		4
01.03.04	Interruttori		4
01.03.05	Prese e spine		4
01.03.06	Quadri di bassa tensione		4
01.03.07	Relè a sonde		4
01.03.08	Relè termici		4
01.03.09	Sezionatore		4

**IL TECNICO**