# Comune di Lariano
Provincia di ROMA

## PIANO DI MANUTENZIONE

# MANUALE DI MANUTENZIONE

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE PER I LAVORI DI DOSTITUZIONE ED EFFICIENTAMENTO DELL'IMPIANTO TERMICO DELL'EDIFICIO ADIBITO A SEDE COMUNALE

**COMMITTENTE:** COMUNE DI LARIANO

23/07/2019, Lariano

IL TECNICO

_____
(ING. CIRO ORLANDO)

ING. CIRO ORLANDO

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **LARIANO**

Provincia di: **ROMA**

OGGETTO: PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE PER I LAVORI DI DOSTITUZIONE ED EFFICIENTAMENTO DELL'IMPIANTO TERMICO DELL'EDIFICIO ADIBITO A SEDE COMUNALE

## CORPI D'OPERA:

° 01 PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE PER I LAVORI DI DOSTITUZIONE ED EFFICIENTAMENTO DELL'IMPIANTO TERMICO DELL'EDIFICIO ADIBIT

# PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE PER I LAVORI DI DOSTITUZIONE ED EFFICIENTAMENTO DELL'IMPIANTO TERMICO DELL'EDIFICIO ADIBIT

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE PER I LAVORI DI DOSTITUZIONE ED EFFICIENTAMENTO DELL'IMPIANTO TERMICO DELL'EDIFICIO ADIBITO A SEDE COMUNALE.

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Impianto di riscaldamento
- 01.02 Impianto di climatizzazione

# 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 secondo del tipo dell'impianto (a colonne montanti o a zone) vengono usate tubazioni in acciaio nero senza saldatura (del tipo Mannessman), 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.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.01.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

Classe di Requisiti: Acustici
Classe di Esigenza: Benessere
Gli impianti di riscaldamento devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

**Prestazioni:**
Gli impianti di riscaldamento devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente La e quello residuo Lr nei limiti indicati dalla normativa. Tali valori possono essere oggetto di verifiche che vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

**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 (in particolare UNI EN 27574), oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

### 01.01.R02 (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.

**Prestazioni:**
Per un controllo dei parametri della combustione i gruppi termici devono essere dotati delle seguenti apparecchiature di misura e controllo della combustione:
- termometro indicatore della temperatura dei fumi (che deve essere installato alla base di ciascun camino);
- presso-deprimometri per la misura della pressione atmosferica della camera di combustione e della base del relativo camino;
- misuratori della quantità di anidride carbonica e di ossido di carbonio e idrogeno.
Per tali impianti si deve procedere, durante il normale funzionamento, anche al rilievo di alcuni parametri quali:

- la temperatura dei fumi di combustione;
- la temperatura dell'aria comburente;
- la quantità di anidride carbonica (CO2) e di ossido di carbonio (CO) presente (in % del volume) nei residui della combustione e rilevata all'uscita del gruppo termico;
- l'indice di fumosità Bacharach (per i generatori funzionanti a combustibile liquido).
Tali misurazioni devono essere annotate sul libretto di centrale insieme a tutte le successive operazioni di manutenzione e controllo da effettuare secondo quanto riportato nel sottoprogramma dei controlli.

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.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.

Prestazioni:
I terminali di erogazione degli impianti di riscaldamento devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata dei fluidi non inferiore a quella di progetto.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## 01.01.R04 (Attitudine al) controllo della pressione di erogazione

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere in grado di assicurare un'opportuna pressione di emissione per consentire ai fluidi di raggiungere i terminali.

Prestazioni:
L'installazione dei materiali e componenti deve essere eseguita facendo riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## 01.01.R05 (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.

Prestazioni:
Le temperature dei fluidi termovettori devono garantire i valori minimi richiesti dalla normativa e sotto riportati; inoltre è consentita un'escursione termica media non superiore ai 5 °C negli impianti a circolazione forzata e non superiore ai 25 °C negli impianti a circolazione naturale.
Tipo di terminale radiatore:
- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 70-80 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 60-70 °C.
Tipo di terminale termoconvettore:
- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 75-85 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 65-75 °C.
Tipo di terminale ventilconvettore:
- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 50-55 °C, raffreddamento pari a 7 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 45-50 °C, raffreddamento pari a 12 °C.
Tipo di terminale pannelli radianti:
- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 35-40 °C;

- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a: 25-30 °C.
Tipo di terminale centrale di termoventilazione
- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 80-85 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 70-75 °C, raffreddamento pari a 12 °C.

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.R06 (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.

Prestazioni:
I materiali e componenti devono garantire la tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

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.

### 01.01.R07 (Attitudine al) controllo della velocit à 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.

Prestazioni:
Per assicurare una buona distribuzione del fluido occorre che i terminali di mandata dell'aria e quelli di ripresa siano ben distribuiti nell'ambiente da climatizzare. In ogni caso si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

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 ché siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.01.R08 (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.

Prestazioni:
Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono assicurare un rendimento termico non inferiore a quello minimo richiesto dalla normativa e quindi dal progetto.

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.

### 01.01.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 riscaldamento, capaci di condurre elettricità, devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

Prestazioni:
Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti di riscaldamento mediante misurazioni di resistenza a terra.

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 al) controllo dell'umidit à 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.

**Prestazioni:**

Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti riscaldati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

**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. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

### 01.01.R11 Affidabilit à

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.

**Prestazioni:**

Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.01.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.

**Prestazioni:**

Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.01.R13 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.

**Prestazioni:**

Gli impianti di riscaldamento devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.

**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.R14 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.

**Prestazioni:**

Per limitare i rischi di probabili incendi i generatori di calore devono essere installati e funzionare nel rispetto di quanto prescritto dalle leggi e normative vigenti.

**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.

### 01.01.R15 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.

**Prestazioni:**
I componenti degli impianti di riscaldamento devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

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

### 01.01.R16 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.

**Prestazioni:**
Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative. Pertanto gli impianti di riscaldamento devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.

**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 Pn superiore a 4 kW, devono possedere un rendimento termico utile non inferiore al 90%;
- il rendimento dei gruppi elettropompe non deve essere interiore 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 interiore al 70%.

### 01.01.R17 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.

**Prestazioni:**
Per garantire un regolare funzionamento gli impianti di riscaldamento devono funzionare in condizioni di pulizia in modo da garantire una capacità di rendimento corrispondente a quella nominale di progetto e richiesta dalla normativa vigente.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.01.R18 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.

**Prestazioni:**
La capacità dei materiali e dei componenti degli impianti di riscaldamento a conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, dimensionali, funzionali e di finitura superficiale deve essere dichiarata dal produttore di detti materiali.

**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.R19 Resistenza al fuoco

Classe di Requisiti: Protezione antincendio
Classe di Esigenza: Sicurezza
I materiali degli impianti di riscaldamento 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".

Prestazioni:
Le prove per la determinazione della resistenza al fuoco degli elementi sono quelle indicate dalle norme UNI.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.01.R20 Stabilit à 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.

Prestazioni:
I materiali e i componenti dell'impianto di smaltimento dei prodotti della combustione devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche sotto l'azione di agenti aggressivi chimici che potrebbero svilupparsi durante la combustione.

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.

### 01.01.R21 Tenuta all'acqua e alla neve

Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica
Classe di Esigenza: Durabilità
Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento posizionati all'esterno devono essere realizzati in modo da impedire infiltrazioni di acqua piovana al loro interno.

Prestazioni:
In particolare i collettori solari piani possono essere sottoposti a prove di laboratorio sottoponendo tali componenti ad un innaffiamento uniforme con acqua, creando una differenza di pressione dell'aria gradualmente crescente tra l'esterno e l'interno dei collettori solari fino ad almeno 500 Pa e controllando che non si verifichino infiltrazioni.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.01.R22 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:
I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:
- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:
Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

### 01.01.R23 Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico

Classe di Requisiti: Benessere termico degli spazi interni
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Benessere termico degli spazi interni mediante il controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.

Prestazioni:
Negli ambienti confinati mediante sistemi di climatizzazione estiva dovranno essere previsti dispositivi per il controllo della temperatura dell'aria interna, per consentire l'adeguamento delle condizioni microclimatiche ad una maggiore variabilità termica, rispetto a quella generalmente consentita dagli impianti secondo le norme correnti.

Livello minimo della prestazione:
I livelli di riferimento delle temperature degli ambienti confinati dovranno essere quelli previsti dalla normativa vigente.

### 01.01.R24 Controllo consumi

Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti
Classe di Esigenza: Aspetto

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

Prestazioni:
Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

Livello minimo della prestazione:
Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

### 01.01.R25 Efficienza dell 'impianto termico

Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Ridurre il consumo di combustibile attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di riscaldamento.

Prestazioni:
Massimizzare l'efficienza dell'impianto termico in base alla destinazione d'uso dell'edificio in modo da ridurre i consumi energetici e garantire valori elevati di rendimento di produzione, di distribuzione, di emissione, di regolazione, migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

Livello minimo della prestazione:
Secondo i parametri indicati dalla normativa:
Favorire l'incremento del rendimento di distribuzione applicando:
- il contenimento delle dispersioni termiche, attraverso la coibentazione delle reti di distribuzione e la distribuzione di fluidi a temperatura contenuta;
- contenimento dei consumi di pompaggio, attraverso il corretto dimensionamento delle reti e, dove tecnicamente raccomandabile, l'adozione di sistemi di pompaggio a portata variabile.
Favorire l'incremento del rendimento di emissione ottimizzando il posizionamento dei terminali nei locali riscaldati.
Favorire l'incremento del rendimento disperdente, attraverso l'isolamento;
Favorire l'incremento del rendimento di regolazione in funzione dei sistemi di controllo (sistemi centralizzati di telegestione o supervisione, contabilizzazione di consumi di energia termica per ciascuna unità immobiliare).

### 01.01.R26 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

Prestazioni:
In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

Livello minimo della prestazione:
L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

### 01.01.R27 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

**Prestazioni:**

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

### 01.01.R28 Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche derivanti da fonti rinnovabili per il riscaldamento

**Prestazioni:**

In fase progettuale dovranno essere previsti sistemi e tecnologie che possano fornire un apporto termico agli ambienti interni dell'edificio, derivante dal trasferimento di calore da radiazione solare. Il trasferimento può avvenire sia attraverso l' irraggiamento diretto, sia attraverso il vetro, sia per conduzione attraverso le pareti, sia per convezione se presenti aperture di ventilazione.
In relazione al tipo di trasferimento del calore ed al circuito di distribuzione dell'aria, come nel caso di sistemi convettivi, si possono avere sistemi ad incremento diretto, indiretto ed isolato.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale assicurare una percentuale di superficie irraggiata direttamente dal sole. In particolare, al 21 dicembre alle ore 12 (solari), non inferiore ad 1/3 dell'area totale delle chiusure esterne verticali e con un numero ore di esposizione media alla radiazione solare diretta. In caso di cielo sereno, con chiusure esterne trasparenti, collocate sulla facciata orientata a Sud (±20°) non inferiore al 60% della durata del giorno, al 21 dicembre.

### 01.01.R29 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilit à

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

**Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNIT À TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Aerotermo a gas
- 01.01.02 Aerotermo a vapore o ad acqua
- 01.01.03 Aerotermo elettrico
- 01.01.04 Aerocondizionatore
- 01.01.05 Aerodestratificatore
- 01.01.06 Barriere d'aria a controsoffitto
- 01.01.07 Barriere d'aria cilindriche
- 01.01.08 Barriere d'aria orizzontali
- 01.01.09 Barriere d'aria verticali
- 01.01.10 Barriere d'aria sospese
- 01.01.11 Battiscopa radiante ad acqua
- 01.01.12 Battiscopa radiante elettrico
- 01.01.13 Bocchette di ventilazione

- 01.01.14 Bruciatore per nastri radianti
- 01.01.15 Bruciatori
- 01.01.16 Caldaia
- 01.01.17 Caldaia a condensazione
- 01.01.18 Caldaia a modulazione di fiamma
- 01.01.19 Caldaia a pavimento
- 01.01.20 Caldaia a pellet
- 01.01.21 Caldaia a più passaggi di fumi
- 01.01.22 Caldaia a temperatura scorrevole
- 01.01.23 Caldaia murale a gas
- 01.01.24 Caldaia murale elettrica
- 01.01.25 Camini
- 01.01.26 Centrale termica
- 01.01.27 Circolatore d'aria
- 01.01.28 Coibente
- 01.01.29 Coibente per tubazioni in aerogel
- 01.01.30 Coibente per tubazioni in calcio silicato
- 01.01.31 Coibente per tubazioni in elastomeri espansi
- 01.01.32 Coibente per tubazioni in fibroceramica
- 01.01.33 Coibente per tubazioni in lana di roccia
- 01.01.34 Coibente per tubazioni in lana di vetro
- 01.01.35 Coibente per tubazioni in polietilene espanso
- 01.01.36 Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS)
- 01.01.37 Coibente per tubazioni in polistirolo (EPS)
- 01.01.38 Coibente per tubazioni in poliuretano espanso (PUR)
- 01.01.39 Coibente per tubazioni in resine fenoliche espanse (FF)
- 01.01.40 Coibente per tubazioni in vetro cellulare
- 01.01.41 Collettore di distribuzione in acciaio inox
- 01.01.42 Collettore di distribuzione in ottone
- 01.01.43 Collettore di distribuzione in poliammide
- 01.01.44 Compensatore idraulico
- 01.01.45 Contatore di calore elettronico
- 01.01.46 Contatori gas
- 01.01.47 Controsoffitti radianti
- 01.01.48 Convettore
- 01.01.49 Defangatore
- 01.01.50 Detentore per radiatore
- 01.01.51 Deumidificatori
- 01.01.52 Diffusori a parete
- 01.01.53 Diffusori a soffitto
- 01.01.54 Diffusori lineari
- 01.01.55 Diffusori radianti
- 01.01.56 Disareatore
- 01.01.57 Dispositivi di controllo e regolazione
- 01.01.58 Dosatore anticalcare
- 01.01.59 Gruppo di regolazione e rilancio
- 01.01.60 Eliminatore d'aria automatico
- 01.01.61 Emettitore ad incandescenza
- 01.01.62 Eco radiatore in polipropilene
- 01.01.63 Eiettore
- 01.01.64 Filtro neutralizzatore
- 01.01.65 Flussimetro ad aria variabile
- 01.01.66 Flussostato
- 01.01.67 Generatori d'aria calda
- 01.01.68 Gruppo di riempimento automatico
- 01.01.69 Lama d'aria calda
- 01.01.70 Membrana elettrica per pavimento
- 01.01.71 Miscelatore termostatico
- 01.01.72 Mobiletti a induzione
- 01.01.73 Moduli riscaldanti a controsoffitto
- 01.01.74 Nastri radianti

- 01.01.75 Pannelli radianti ad acqua
- 01.01.76 Pannelli radianti elettrici
- 01.01.77 Pannello radiante ad isola
- 01.01.78 Pannelli radianti fonoassorbenti a circolazione di fluido
- 01.01.79 Pannelli radianti a pavimento in polistirene
- 01.01.80 Pellicola radiante per controsoffitto
- 01.01.81 Pompa di calore a gas zeolite/acqua
- 01.01.82 Pompa di ricircolo
- 01.01.83 Pompa di calore
- 01.01.84 Radiatore a colonna
- 01.01.85 Radiatore a soffitto
- 01.01.86 Radiatore convettivo
- 01.01.87 Radiatore elettrico a infrarossi
- 01.01.88 Radiatore elettrico in vetro
- 01.01.89 Radiatori
- 01.01.90 Radiatori autonomi a gas
- 01.01.91 Radiatori in ceramica
- 01.01.92 Recuperatori di energia
- 01.01.93 Regolatore di livello magnetico
- 01.01.94 Regolatore di livello magnetico con contrappeso
- 01.01.95 Regolatore di livello magnetico con dissipatore di temperatura
- 01.01.96 Regolatore di livello magnetico con manicotto flessibile
- 01.01.97 Regolatore di livello magnetico pneumatico
- 01.01.98 Scaldacqua a gas ad accumulo
- 01.01.99 Scaldacqua a gas istantanei
- 01.01.00 Scaldacqua a pompa di calore
- 01.01.01 Scaldacqua elettrici ad accumulo
- 01.01.02 Scaldacqua solari
- 01.01.03 Scaldasalviette
- 01.01.04 Scambiatori di calore
- 01.01.05 Scaricatori di condensa
- 01.01.06 Serbatoi di accumulo
- 01.01.07 Servocomandi
- 01.01.08 Sistema radiante a secco
- 01.01.09 Strisce radianti a vapore
- 01.01.10 Strisce radianti ad acqua
- 01.01.11 Tappeti riscaldanti
- 01.01.12 Termoarredi
- 01.01.13 Termoconvettori e ventilconvettori
- 01.01.14 Termostati
- 01.01.15 Termocondizionatore
- 01.01.16 Trave fredda a induzione
- 01.01.17 Tubazioni in rame
- 01.01.18 Tubo radiante a gas
- 01.01.19 Tubi in polibutene (PB)
- 01.01.20 Tubi in polipropilene (PP)
- 01.01.21 Tubi in polietilene alta densità (PEAD)
- 01.01.22 Tubazione in acciaio catramato
- 01.01.23 Tubazione in PE-RT
- 01.01.24 Tubazione in PE-Xa
- 01.01.25 Tubazione in PE-Xb
- 01.01.26 Tubazione in PE-Xc
- 01.01.27 Tubazione pre isolata scaldante
- 01.01.28 Tubo radiante a gas a soffitto
- 01.01.29 Tubo multistrato in PEX-AL-PEX
- 01.01.30 Valvola di scarico
- 01.01.31 Unità alimentate a gas
- 01.01.32 Unità alimentate ad energia elettrica
- 01.01.33 Valvola by pass
- 01.01.34 Valvola di bilanciamento
- 01.01.35 Valvola di intercettazione combustibile

- 01.01.36 Valvola sfiato aria
- 01.01.37 Valvole a saracinesca
- 01.01.38 Valvole motorizzate
- 01.01.39 Valvole termostatiche per radiatori
- 01.01.40 Vaso di espansione aperto
- 01.01.41 Vaso di espansione chiuso
- 01.01.42 Ventilconvettori con ionizzatore
- 01.01.43 Ventilconvettori con lampada germicida
- 01.01.44 Ventilconvettore a cassetta
- 01.01.45 Ventilconvettore a parete
- 01.01.46 Ventilconvettore a pavimento
- 01.01.47 Ventilconvettore centrifugo
- 01.01.48 Ventilconvettore elettrico
- 01.01.49 Ventilconvettore tangenziale

# Aerotermo a gas

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Gli aerotermi a gas sono componenti dell'impianto di riscaldamento che basano il loro funzionamento su meccanismi di convezione forzata. Si distinguono dalle unità di termoventilazione per il tipo e la potenza del ventilatore adottato. Questa caratteristica, insieme con l'elevata temperatura del circuito di alimentazione, permette di concentrare in una singola unità di trattamento potenzialità termiche molto elevate. Questi componenti sono fruibili in differenti configurazioni sia per installazione a parete che a soffitto. Sono costituiti da uno scambiatore termico e da un ventilatore, da dispositivi di regolazione e filtrazione dell'aria, da vaschette per la raccolta della condensa, da dispositivi di regolazione del fluido riscaldato. Esternamente sono dotati di deflettori per la regolazione del flusso dell'aria.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli aerotermi a gas devono garantire durante il loro funzionamento condizioni di purezza ed igienicità dell'aria ambiente indipendentemente dalle condizioni di affollamento.

**Prestazioni:**

Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:
- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;
- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m3/h e a 25 m3/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;
- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0,003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO2) non deve superare lo 0,15%.

**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 (CO2) 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.

### 01.01.01.R02 (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli aerotermi a gas 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.

**Prestazioni:**

La temperatura dell'aria nei locali riscaldati non deve superare i 20 °C, con una tolleranza di +1 °C. Sono ammessi sbalzi dei valori della temperatura dell'aria ambiente purché questi non superino il +/- 1 °C nel periodo invernale e i +/- 2 °C nel periodo estivo.

**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.

### 01.01.01.R03 Efficienza dell 'impianto di ventilazione

Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Ridurre il consumo energetico attraverso l'incremento dell'efficienza del sistema di ventilazione artificiale

**Prestazioni:**

Massimizzare l'efficienza del sistema di ventilazione artificiale in modo da ridurre i consumi energetici migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

**Livello minimo della prestazione:**

A secondo del tipo di ventilazione (naturale, meccanica, ibrida, ecc.) garantire le condizioni ideali negli ambienti confinati secondo i parametri indicati dalla normativa.

### 01.01.01.R04 Efficienza dell 'impianto termico

Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Ridurre il consumo di combustibile attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di riscaldamento.

**Prestazioni:**
Massimizzare l'efficienza dell'impianto termico in base alla destinazione d'uso dell'edificio in modo da ridurre i consumi energetici e garantire valori elevati di rendimento di produzione, di distribuzione, di emissione, di regolazione, migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

**Livello minimo della prestazione:**
Secondo i parametri indicati dalla normativa:
Favorire l'incremento del rendimento di distribuzione applicando:
- il contenimento delle dispersioni termiche, attraverso la coibentazione delle reti di distribuzione e la distribuzione di fluidi a temperatura contenuta;
- contenimento dei consumi di pompaggio, attraverso il corretto dimensionamento delle reti e, dove tecnicamente raccomandabile, l'adozione di sistemi di pompaggio a portata variabile.

Favorire l'incremento del rendimento di emissione ottimizzando il posizionamento dei terminali nei locali riscaldati.
Favorire l'incremento del rendimento disperdente, attraverso l'isolamento;
Favorire l'incremento del rendimento di regolazione in funzione dei sistemi di controllo (sistemi centralizzati di telegestione o supervisione, contabilizzazione di consumi di energia termica per ciascuna unità immobiliare).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.01.A01 Difetti ai ventilatori e alle resistenze
Difetti ai ventilatori e alle resistenze dovuti ad incrostazioni di sporcizia o di eccessivo deposito di polvere, o per presenza di umidità di condensa o ambientale.

### 01.01.01.A02 Difetti di combustione
Difetti di combustione dell'aerotermo a gas dovuti a malfunzionamento del bruciatore.

### 01.01.01.A03 Difetti di regolazione
Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dell'aerotermo.

### 01.01.01.A04 Perdite al circuito gas
Fughe di gas dal relativo circuito dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

### 01.01.01.A05 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.01.A06 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.01.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la funzionalità del circuito di fumo e del rubinetto di arresto del gas. Verificare l'aspetto della fiamma e che sia privo di fumosità.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di incendio; 5) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 6) Efficienza; 7) Resistenza al fuoco.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di combustione; 2) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.01.C02 Controllo della combustione
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare che la combustione avvenga liberamente e priva di impedimenti che possano causare problemi.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di incendio; 5) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 6) Efficienza; 7) Resistenza al fuoco.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di combustione; 2) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.01.C03 Controllo fughe di gas

Cadenza: quando occorre
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare che non si verifichino fughe di gas dal circuito utilizzando apparecchiature idonee alla verifica.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della tenuta; 4) Affidabilità; 5) Attitudine a limitare i rischi di incendio; 6) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 7) Efficienza; 8) Resistenza al fuoco.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di combustione; 2) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.01.C04 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.01.I01 Pulizia bruciatore e organi annessi

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia delle tubazioni e delle prese d'aria seguendo le indicazioni delle norme UNI-CIG 7129.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.01.I02 Sostituzione componenti aerotermo

Cadenza: quando occorre
Sostituire il motore del ventilatore, i corpi scaldanti, le resistenze elettriche ed il bruciatore a gas.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

**Elemento Manutenibile: 01.01.02**

# Aerotermo a vapore o ad acqua

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Sono componenti che basano il loro funzionamento su meccanismi di convezione forzata. Si distinguono dalle unità di termoventilazione per il tipo e la potenza del ventilatore adottato. Questa caratteristica, insieme con l'elevata temperatura del circuito di alimentazione, permette di concentrare in una singola unità di trattamento potenzialità termiche molto elevate. Questi componenti sono fruibili in differenti configurazioni sia per installazione a parete che a soffitto. Sono costituiti da uno scambiatore termico e da un ventilatore, da dispositivi di regolazione e filtrazione dell'aria, da vaschette per la raccolta della condensa, da dispositivi di regolazione del fluido riscaldato. Esternamente è dotato di deflettori per la regolazione del flusso dell'aria.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli aerotermi a vapore o ad acqua devono garantire durante il loro funzionamento condizioni di purezza ed igienicità dell'aria ambiente indipendentemente dalle condizioni di affollamento.

**Prestazioni:**
Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:
- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;

- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m3/h e a 25 m3/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;
- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0,003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO2) non deve superare lo 0,15%.

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 (CO2) 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.

### 01.01.02.R02 (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici
Classe di Esigenza: Benessere
Gli aerotermi a vapore o ad acqua 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.

Prestazioni:
La temperatura dell'aria nei locali riscaldati non deve superare i 20 °C, con una tolleranza di + 1 °C. Sono ammessi sbalzi dei valori della temperatura dell'aria ambiente purché questi non superino il +/- 1 °C nel periodo invernale e i +/- 2 °C nel periodo estivo.

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

### 01.01.02.A01 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta dell'aerotermo a vapore dovuti a malfunzionamento delle valvole di isolamento.

### 01.01.02.A02 Difetti alle valvole
Difetti alle valvole dovuti a difficoltà di manovra delle valvole di isolamento.

### 01.01.02.A03 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.02.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la funzionalità dell'aerotermo ed in particolare che non ci siano fughe, che le valvole siano ben funzionanti, che il quadro elettrico sia funzionante.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) (Attitudine al) controllo della combustione; 3) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della pressione di erogazione; 5) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 6) (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente; 7) (Attitudine al) controllo della tenuta; 8) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 9) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 10) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 11) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 12) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 13) Efficienza; 14) Pulibilità; 15) Resistenza agli agenti aggressivi chimici.
• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Difetti alle valvole.
• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.02.C02 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.
• Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
• Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.02.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una pulizia dell'aerotermo e dei suoi accessori quali gli elementi scaldanti, i morsetti, le alette orientabili del flusso d'aria.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.02.I02 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli aerotermi a vapore o ad acqua

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.03

# Aerotermo elettrico

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Il fluido viene generato da un motore elettrico e viene trasferito mediante meccanismi di convezione forzata. Si distinguono dalle unità di termoventilazione per il tipo e la potenza del ventilatore adottato. Questa caratteristica, insieme con l'elevata temperatura del circuito di alimentazione, permette di concentrare in una singola unità di trattamento potenzialità termiche molto elevate. Questi componenti sono fruibili in differenti configurazioni sia per installazione a parete che a soffitto. Sono costituiti da uno scambiatore termico e da un ventilatore, da dispositivi di regolazione e filtrazione dell'aria, da vaschette per la raccolta della condensa, da dispositivi di regolazione del fluido riscaldato. Esternamente è dotato di deflettori per la regolazione del flusso dell'aria.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli aerotermi elettrici devono garantire durante il loro funzionamento condizioni di purezza ed igienicità dell'aria ambiente indipendentemente dalle condizioni di affollamento.

**Prestazioni:**

Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:
- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;
- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m3/h e a 25 m3/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;
- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0,003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO2) non deve superare lo 0,15%.

**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 (CO2) 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.

### 01.01.03.R02 (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli aerotermi elettrici 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.

**Prestazioni:**

La temperatura dell'aria nei locali riscaldati non deve superare i 20 °C, con una tolleranza di + 1 °C. Sono ammessi sbalzi dei valori della temperatura dell'aria ambiente purché questi non superino il +/- 1 °C nel periodo invernale e i +/- 2 °C nel periodo estivo.

**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

### 01.01.03.A01 Difetti di regolazione
Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dell'aerotermo.

### 01.01.03.A02 Difetti ai ventilatori e resistenze
Difetti ai ventilatori e alle resistenze dovuti ad incrostazioni di sporcizia o di eccessivo deposito di polvere, o per presenza di umidità di condensa o ambientale.

### 01.01.03.A03 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.03.A04 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.03.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la funzionalità dell'aerotermo ed in particolare che le valvole siano ben funzionanti e che il quadro elettrico sia funzionante.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) (Attitudine al) controllo della combustione; 3) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della pressione di erogazione; 5) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 6) (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente; 7) (Attitudine al) controllo della tenuta; 8) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 9) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 10) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 11) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 12) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 13) Efficienza; 14) Pulibilità; 15) Resistenza agli agenti aggressivi chimici.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti ai ventilatori e resistenze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.03.C02 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.03.I01 Pulizia
Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia dell'aerotermo e dei suoi accessori quali gli elementi scaldanti, i morsetti, le alette orientabili del flusso d'aria.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.03.I02 Sostituzione
Cadenza: quando occorre
Sostituire gli aerotermi elettrici

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.04

# Aerocondizionatore

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

L'aerocondizionatore, detto anche condizionatore pensile, è un dispositivo utilizzato per il riscaldamento e/o il raffrescamento di ambienti dalle dimensioni ridotte, sia residenziali sia commerciali, che non dispongono di controsoffitti o di spazio a pavimento o a parete. Questi apparati vengono installati direttamente al soffitto tramite pendini e generalmente sono costituiti da:
- motori di tipo chiuso con cuscinetti autolubrificanti;
- batteria di scambio termico;
- elettroventilatore;
- filtri antibatterici aria;
- alette di immissione aria ambiente.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli aerotermi devono garantire i valori di progetto della temperatura dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.

**Prestazioni:**

La temperatura dell'aria nei locali riscaldati non deve superare i 20°C, con una tolleranza di 1 °C. Sono ammessi sbalzi dei valori della temperatura dell'aria ambiente purché questi non superino il +/- 1 °C nel periodo invernale e i +/- 2 °C nel periodo estivo.

**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.

### 01.01.04.R02 (Attitudine al) controllo della velocit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

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

**Prestazioni:**

Misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

**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 ché siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.01.04.R03 (Attitudine al) controllo dell'umidit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli aerotermi devono garantire i valori di progetto della umidità dell'aria nei locali serviti.

**Prestazioni:**

Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti riscaldati / climatizzati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

**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. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.04.A01 Accumuli d'aria nei circuiti

Accumuli d'aria all'interno dei circuiti che impediscono il corretto funzionamento.

### 01.01.04.A02 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.04.A03 Difetti di funzionamento dei motori elettrici

Cattivo funzionamento dei motori dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

### 01.01.04.A04 Difetti pendini

Difetti di regolazione dei pendini di tenuta del dispositivo al soffitto.

### 01.01.04.A05 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione
Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### 01.01.04.A06 Difetti di tenuta
Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.01.04.A07 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.04.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di funzionamento dei motori elettrici; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.04.C02 Controllo pacco alettato
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare che il pacco alettato non presenti ostruzioni al passaggio dell'aria.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.04.C03 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.04.I01 Pulizia bacinelle di raccolta condense
Cadenza: ogni mese
Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.04.I02 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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.04.I03 Pulizia pacco alettato
Cadenza: ogni 3 mesi
Pulire il pacco alettato utilizzando un getto di aria, acqua o di vapore a bassa pressione avendo cura di proteggere il motore elettrico per evitare danneggiamenti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.04.I04 Sostituzione filtri
Cadenza: quando occorre
Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazione fornite dal costruttore.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

# Aerodestratificatore

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Nei grandi ambienti e che presentano notevole altezza si verifica un grande accumulo di calore sotto il soffitto quando questi sono riscaldati con sistemi ad aria calda (aerotermi, ecc.). Infatti come è noto l'aria calda tende a salire e a stratificarsi in alto e di conseguenza il calore si disperde gradualmente all'esterno attraverso il solaio sovrastante.
Per eliminare questo inconveniente può essere utile installare (a circa 2/3 dell'altezza totale del locale) un aero destratificatore detto anche economizzatore di calore; tale dispositivo infatti (per effetto di un comando termostatico che si aziona non appena la temperatura della zona alta supera il valore prefissato) mette in funzione l'elettroventilatore che provvede a rimandare l'aria calda nella parte bassa dell'ambiente garantendo una giusta distribuzione e un buon livello di utilizzazione.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.05.A01 Anomalie termostato
Difetti di funzionamento del termostato ambiente che comanda l'avviatore elettrico.

### 01.01.05.A02 Difetti avviatore
Difetti di funzionamento dell'avviatore con relè termico che viene azionato dal termostato ambiente.

### 01.01.05.A03 Anomalie deflettore

### 01.01.05.A04 Difetti di regolazione
Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dell'aero destratificatore.

### 01.01.05.A05 Difetti ai ventilatori e resistenze
Difetti ai ventilatori e alle resistenze dovuti ad incrostazioni di sporcizia o di eccessivo deposito di polvere, o per presenza di umidità di condensa o ambientale.

### 01.01.05.A06 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.05.A07 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.05.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la funzionalità dell'aerotermo ed in particolare che i deflettori siano nella giusta posizione e che il termostato sia ben tarato.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti ai ventilatori e resistenze; 3) Difetti avviatore; 4) Anomalie deflettore.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.05.C02 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.05.I01 Pulizia
Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia dell'aerotermo e dei suoi accessori quali i deflettori del flusso d'aria.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.05.I02 Sostituzione

Cadenza: quando occorre
Sostituire gli aero destratificatori quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.06

# Barriere d'aria a controsoffitto

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Le barriere d'aria a controsoffitto sono utilizzate quando è necessario separare, senza barriere, due aree con diverse condizioni climatiche; infatti questi dispositivi sono installati in edifici di grandi dimensioni quali alberghi, banche, centri commerciali, edifici amministrativi, ristoranti, ecc. .

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.06.A01 Anomalie pendini
Difetti di tenuta dei pendini di ancoraggio delle barriere d'aria.

### 01.01.06.A02 Anomalie sensore
Difetti di funzionamento del sensore di temperatura aria.

### 01.01.06.A03 Anomalie valvola
Difetti di funzionamento della valvola termostatica.

### 01.01.06.A04 Difetti delle batterie
Anomalie nel funzionamento delle batterie dovute alla cattiva disposizione delle alette.

### 01.01.06.A05 Difetti dei fusibili
Difetti di funzionamento dei fusibili.

### 01.01.06.A06 Difetti di messa a terra
Difetti di funzionamento del sistema di dispersione di terra del sistema.

### 01.01.06.A07 Difetti dei ventilatori
Difetti di funzionamento degli elettro ventilatori.

### 01.01.06.A08 Mancanza di lubrificazione
Mancanza di lubrificante delle valvole delle batterie ad acqua o a vapore.

### 01.01.06.A09 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto dai ventilatori durante il funzionamento.

### 01.01.06.A10 Vibrazioni
Vibrazioni dei dispositivi dovuti al cattivo serraggio degli elementi.

### 01.01.06.A11 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.06.A12 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.06.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che i ventilatori e le bocchette siano puliti e che il livello di rumore prodotto non sia eccessivo. Controllare lo stato delle messe a terra, dei cavi elettrici, delle alette delle batterie.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie pendini; 2) Difetti delle batterie; 3) Difetti dei fusibili; 4) Difetti di messa a terra; 5) Difetti dei ventilatori; 6) Mancanza di lubrificazione; 7) Rumorosità; 8) Vibrazioni.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.06.C02 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.06.I01 Pulizia delle batterie

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la pulizia delle alette delle batterie utilizzando idonei prodotti e spazzole metalliche per rimuovere le incrostazioni presenti.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.06.I02 Sostituzione

Cadenza: ogni 12 anni

Eseguire la sostituzione dei dispositivi quando usurati.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Elemento Manutenibile: 01.01.07

# Barriere d'aria cilindriche

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Le barriere d'aria cilindriche sono in genere realizzate con lamiere calandrate (così da ottenere una superficie perfettamente curva). Possono essere fissate direttamente alla pavimentazione o alle pareti mediante staffaggi.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.07.A01 Anomalie dei serraggi

Difetti di tenuta degli elementi di serraggio.

### 01.01.07.A02 Difetti delle batterie

Anomalie nel funzionamento delle batterie dovute alla cattiva disposizione delle alette.

### 01.01.07.A03 Difetti dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

### 01.01.07.A04 Difetti di messa a terra

Difetti di funzionamento del sistema di dispersione di terra del sistema.

### 01.01.07.A05 Difetti dei ventilatori

Difetti di funzionamento dei ventilatori.

### 01.01.07.A06 Mancanza di lubrificazione

Mancanza di lubrificante delle valvole delle batterie ad acqua o a vapore.

### 01.01.07.A07 Rumorosit à

Eccessivo livello del rumore prodotto dai ventilatori durante il funzionamento.

### 01.01.07.A08 Vibrazioni

Vibrazioni dei dispositivi dovuti al cattivo serraggio degli elementi.

### 01.01.07.A09 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.07.A10 Difetti di tenuta

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.07.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che i ventilatori e le bocchette siano puliti e che il livello di rumore prodotto non sia eccessivo. Controllare lo stato delle messe a terra, dei cavi elettrici, delle alette delle batterie.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei serraggi; 2) Difetti delle batterie; 3) Difetti dei fusibili; 4) Difetti di messa a terra; 5) Difetti dei ventilatori; 6) Mancanza di lubrificazione; 7) Rumorosità; 8) Vibrazioni.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.07.C02 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.07.I01 Pulizia delle batterie

Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la pulizia delle alette delle batterie utilizzando idonei prodotti e spazzole metalliche per rimuovere le incrostazioni presenti.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.07.I02 Sostituzione

Cadenza: ogni 12 anni
Eseguire la sostituzione dei dispositivi quando usurati.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Elemento Manutenibile: 01.01.08

# Barriere d'aria orizzontali

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

La barriera a lama d'aria orizzontale è un dispositivo di ventilazione che crea una barriera aerodinamica e, nelle entrate dei locali, una separazione fisica (contro smog, polvere, insetti) e termica tra l'interno e l'esterno. Possono essere installate in sostituzione delle porte per facilitare l'afflusso di persone e cose. Le barriere a lama d'aria sono utili in tutte le stagioni; in inverno impediscono all'aria fredda di entrare, in estate impediscono all'aria fresca di uscire migliorando l'efficienza degli impianti termici.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.08.A01 Anomalie dei serraggi
Difetti di tenuta degli elementi di serraggio.

### 01.01.08.A02 Difetti delle batterie
Anomalie nel funzionamento delle batterie dovute alla cattiva disposizione delle alette.

### 01.01.08.A03 Difetti di messa a terra
Difetti di funzionamento del sistema di dispersione di terra del sistema.

### 01.01.08.A04 Difetti dei ventilatori
Difetti di funzionamento dei ventilatori.

### 01.01.08.A05 Mancanza di lubrificazione
Mancanza di lubrificante delle valvole delle batterie ad acqua o a vapore.

### 01.01.08.A06 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto dai ventilatori durante il funzionamento.

### 01.01.08.A07 Vibrazioni
Vibrazioni dei dispositivi dovuti al cattivo serraggio degli elementi.

### 01.01.08.A08 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.08.A09 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.08.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che i ventilatori e le bocchette siano puliti e che il livello di rumore prodotto non sia eccessivo. Controllare lo stato delle messe a terra, dei cavi elettrici, delle alette delle batterie.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei serraggi; 2) Difetti delle batterie; 3) Difetti di messa a terra; 4) Difetti dei ventilatori; 5) Mancanza di lubrificazione; 6) Rumorosità; 7) Vibrazioni.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.08.C02 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.08.I01 Pulizia delle batterie
Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la pulizia delle alette delle batterie utilizzando idonei prodotti e spazzole metalliche per rimuovere le incrostazioni presenti.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.08.I02 Sostituzione
Cadenza: ogni 12 anni
Eseguire la sostituzione dei dispositivi quando usurati.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Elemento Manutenibile: 01.01.09

# Barriere d'aria verticali

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Le barriere d'aria verticali possono essere installate in posizione sia perpendicolare sia parallela alla porta con mandata e ripresa dell'aria contrapposte.
Con questo tipo di installazione (rispetto alla barriera installata sopra la porta) si possono trattare grandi volumi d'aria mantenendo velocità di lancio molto basse e contrastando in maniera efficace l'afflusso d'aria fredda ai piani superiori.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.09.A01 Anomalie griglia di aspirazione
Difetti di funzionamento della griglia di aspirazione.

### 01.01.09.A02 Anomalie dei serraggi
Difetti di tenuta degli elementi di serraggio.

### 01.01.09.A03 Difetti di messa a terra

Difetti di funzionamento del sistema di dispersione di terra del sistema.

### 01.01.09.A04 Difetti dei ventilatori
Difetti di funzionamento degli elettro ventilatori.

### 01.01.09.A05 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto dai ventilatori durante il funzionamento.

### 01.01.09.A06 Vibrazioni
Vibrazioni dei dispositivi dovuti al cattivo serraggio degli elementi.

### 01.01.09.A07 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.09.A08 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.09.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che i ventilatori e le bocchette siano puliti e che il livello di rumore prodotto non sia eccessivo. Controllare lo stato delle messe a terra, dei cavi elettrici, delle alette delle batterie.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei serraggi; 2) Difetti di messa a terra; 3) Difetti dei ventilatori; 4) Anomalie griglia di aspirazione; 5) Rumorosità; 6) Vibrazioni.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.09.C02 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.09.I01 Pulizia delle batterie
Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la pulizia delle alette delle batterie utilizzando idonei prodotti e spazzole metalliche per rimuovere le incrostazioni presenti.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.09.I02 Sostituzione
Cadenza: ogni 12 anni
Eseguire la sostituzione dei dispositivi quando usurati.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Elemento Manutenibile: 01.01.10

# Barriere d'aria sospese

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Le barriere d'aria del tipo sospese sono utilizzate quando è necessario separare, senza barriere, due aree con diverse condizioni climatiche; infatti questi dispositivi sono installati in edifici di grandi dimensioni quali alberghi, banche, centri commerciali, edifici amministrativi, ristoranti, ecc.. Queste apparecchiature vengono installate al soffitto mediante pendini o fili di acciaio.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.10.A01 Anomalie pendini
Difetti di tenuta dei pendini di ancoraggio delle barriere d'aria.

### 01.01.10.A02 Anomalie sensore
Difetti di funzionamento del sensore di temperatura aria.

### 01.01.10.A03 Difetti delle batterie
Anomalie nel funzionamento delle batterie dovute alla cattiva disposizione delle alette.

### 01.01.10.A04 Difetti dei fusibili
Difetti di funzionamento dei fusibili.

### 01.01.10.A05 Difetti di messa a terra
Difetti di funzionamento del sistema di dispersione di terra del sistema.

### 01.01.10.A06 Difetti dei ventilatori
Difetti di funzionamento degli elettro ventilatori.

### 01.01.10.A07 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto dai ventilatori durante il funzionamento.

### 01.01.10.A08 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.10.A09 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.10.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che i ventilatori e le bocchette siano puliti e che il livello di rumore prodotto non sia eccessivo. Controllare lo stato delle messe a terra, dei cavi elettrici, delle alette delle batterie.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie pendini; 2) Difetti delle batterie; 3) Difetti dei fusibili; 4) Difetti di messa a terra; 5) Difetti dei ventilatori; 6) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.10.C02 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.10.I01 Pulizia delle batterie
Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la pulizia delle alette delle batterie utilizzando idonei prodotti e spazzole metalliche per rimuovere le incrostazioni presenti.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.10.I02 Sostituzione
Cadenza: ogni 12 anni
Eseguire la sostituzione dei dispositivi quando usurati.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Elemento Manutenibile: 01.01.11

# Battiscopa radiante ad acqua

Il sistema di riscaldamento a battiscopa radiante viene realizzato con batterie alettate a 2 tubi di rame (mandata e di ritorno) nelle quali scorre acqua riscaldata; tali batterie sono alloggiate all'interno di un profilo metallico (come un classico battiscopa per pavimenti) avente la funzione di trasferire il calore dal liquido vettore nell'ambiente dove installati. Tali sistemi di riscaldamento lavorano con acqua a temperatura relativamente bassa.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.11.R01 Potenza termica

Classe di Requisiti: Di funzionamento
Classe di Esigenza: Gestione
Il battiscopa radiante ed i relativi elementi devono essere ben dimensionati per garantire una potenza termica adeguata.

**Prestazioni:**
La potenza nominale di un sistema a profili radianti deve essere dimensionata in funzione della temperatura ambiente e della temperatura del fluido termovettore (acqua).

**Livello minimo della prestazione:**
La formula da applicare ( in accordo con la norma UNI EN 442) per il calcolo corretto della potenza nominale di un sistema a profili radianti è:
Q = T n K m
dove:
n = 1,23462, m = 0,885.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.11.A01 Alterazione cromatica

Alterazione cromatica dei profili metallici dei battiscopa che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione.

### 01.01.11.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### 01.01.11.A03 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili dei battiscopa per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

### 01.01.11.A04 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

### 01.01.11.A05 Difetti dei giunti

Difetti di tenuta dei giunti per cui si verificano perdite di fluido.

### 01.01.11.A06 Difetti di taratura

Difetti di regolazione della temperatura del fluido termovettore.

### 01.01.11.A07 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore che si riscontrano in prossimità dei collettori di mandata e ritorno.

### 01.01.11.A08 Distacco

Distacco di parti dei profili metallici dagli elementi di tenuta a parete.

### 01.01.11.A09 Graffi

Graffi lungo le superfici dei profili metallici che contengono i battiscopa.

### 01.01.11.A10 Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

### 01.01.11.A11 Patina

Patina lungo le superfici dei profili metallici accompagnata spesso da processi di ossidazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.11.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite; verificare il corretto funzionamento delle batterie alettate misurando la temperatura dell'ambiente.

- Requisiti da verificare: 1) Potenza termica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.11.C02 Controllo temperatura aria ambiente

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.11.I01 Sostituzione dei battiscopa

Cadenza: ogni 50 anni
Sostituzione dei battiscopa radianti ad acqua quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.11.I02 Pulizia

Cadenza: quando occorre
Pulizia delle superfici a vista mediante l'impiego di prodotti idonei tenendo conto del tipo di metallo e delle sue caratteristiche.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.11.I03 Sostituzione degli elementi degradati

Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli elementi e degli accessori degradati con materiali adeguati e/o comunque simili a quelli originari ponendo particolare attenzione ai fissaggi ed ancoraggi relativi agli elementi sostituiti. Tali operazioni non debbono alterare l'aspetto visivo geometrico-cromatico delle superfici.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Elemento Manutenibile: 01.01.12

# Battiscopa radiante elettrico

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Il battiscopa radiante elettrico utilizza al suo interno due resistenze elettriche (una sul profilo anteriore e una sul profilo posteriore) realizzate su pellicola di polietilene adesivo; generalmente il sistema è dotato di un dispositivo elettronico a microprocessore che consente di gestire in maniera ottimale il carico elettrico dei vari ambienti. In questo modo si evitano punte di eccessivo assorbimento elettrico che potrebbero far intervenire l'interruttore differenziale magnetotermico.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.12.R01 Potenza termica

Classe di Requisiti: Di funzionamento
Classe di Esigenza: Gestione
Il battiscopa radiante ed i relativi elementi devono essere ben dimensionati per garantire una potenza termica adeguata.

**Prestazioni:**
La potenza nominale di un sistema a profili radianti deve essere dimensionata in funzione della

temperatura ambiente e della temperatura del fluido termovettore (acqua).

Livello minimo della prestazione:
La formula da applicare ( in accordo con la norma UNI EN 442) per il calcolo corretto della potenza nominale di un sistema a profili radianti è:
Q = T n K m
dove:
n = 1,23462, m = 0,885.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.12.A01 Alterazione cromatica
Alterazione cromatica dei profili metallici dei battiscopa che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione.

### 01.01.12.A02 Corrosione
Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### 01.01.12.A03 Corti circuiti
Sbalzi dei valori della tensione di alimentazione per cui si verificano corti circuiti.

### 01.01.12.A04 Deformazione
Variazione geometriche e morfologiche dei profili dei battiscopa per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

### 01.01.12.A05 Deposito superficiale
Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

### 01.01.12.A06 Difetti di regolazione
Difetti dei dispositivi di regolazione e controllo quali quadri elettrici generali, interruttori, spie elettriche, termostati

### 01.01.12.A07 Distacco
Distacco di parti dei profili metallici dagli elementi di tenuta a parete.

### 01.01.12.A08 Graffi
Graffi lungo le superfici dei profili metallici che contengono i battiscopa.

### 01.01.12.A09 Macchie
Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

### 01.01.12.A10 Patina
Patina lungo le superfici dei profili metallici accompagnata spesso da processi di ossidazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.12.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare la funzionalità dei termostati di regolazione della temperatura, delle connessioni elettriche, della regolazione oraria. Verificare il corretto funzionamento degli elementi radianti misurando la temperatura dell'ambiente.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.12.C02 Controllo temperatura aria ambiente
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.12.I01 Sostituzione dei pannelli radianti
Cadenza: ogni 50 anni

Sostituzione dei pannelli radianti elettrici quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.12.I02 Pulizia

Cadenza: quando occorre

Pulizia delle superfici a vista mediante l'impiego di prodotti idonei tenendo conto del tipo di metallo e delle sue caratteristiche.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.12.I03 Sostituzione degli elementi degradati

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi e degli accessori degradati con materiali adeguati e/o comunque simili a quelli originari ponendo particolare attenzione ai fissaggi ed ancoraggi relativi agli elementi sostituiti. Tali operazioni non debbono alterare l'aspetto visivo geometrico-cromatico delle superfici.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Elemento Manutenibile: 01.01.13

# Bocchette di ventilazione

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

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)

### 01.01.13.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 .

**Prestazioni:**

I materiali e componenti devono garantire la tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.13.A01 Anomalie delle coibentazioni

Difetti di tenuta delle coibentazioni.

### 01.01.13.A02 Difetti di regolazione e controllo

Difetti di funzionamento delle bocchette.

### 01.01.13.A03 Difetti di tenuta giunti

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

### 01.01.13.A04 Difetti di tenuta

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.

### 01.01.13.A05 Incrostazioni

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento delle bocchette.

### 01.01.13.A06 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.13.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la  tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe). Verificare che i giunti non presentino lesioni o sconnessioni.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle coibentazioni; 2) Difetti di regolazione e controllo; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni; 5) Difetti di tenuta giunti.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.13.C02 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.13.I01 Pulizia

Cadenza: ogni anno
Effettuare una pulizia delle bocchette utilizzando aspiratori.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

**Elemento Manutenibile: 01.01.14**

# Bruciatore per nastri radianti

**Unità Tecnologica: 01.01**
**Impianto di riscaldamento**

I bruciatori che alimentano gli impianti con tubi radianti hanno delle caratteristiche particolari quali:
- generano una combustione solamente in presenza di forti depressioni in camera di combustione;
- hanno una fiamma altamente frazionata a multiventuri per ottenere il migliore rapporto stechiometrico aria gas;
- hanno elevati rendimenti di combustione con i valori più bassi di fattori inquinanti come il CO (<100 ppm) e il NOX (<100 ppm).

I bruicatori di nuova generazione per favorire la circolazione dei prodotti della combustione, all'interno del circuito radiante, sono dotati di aspiratore con girante a pale rovesce, molto più efficiente delle classiche giranti a pale dritte, ottenendo così un notevole risparmio di energia elettrica.
Inoltre i bruciatori di oggi sono dotati di un dispositivo che controlla automaticamente la serranda camino, mantenendo a livelli elevatissimi i rendimenti di combustione a tutti gli stadi di potenza.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.14.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

Classe di Requisiti: Acustici
Classe di Esigenza: Benessere
I bruciatori devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

**Prestazioni:**
I bruciatori devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente La e quello residuo Lr nei limiti indicati dalla normativa Tali valori possono essere oggetto di verifiche che vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

**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.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.14.A01 Anomalie aspiratore
Difetti di funzionamento dell'aspiratore per cui si verifica un reflusso dei fumi della combustione.

### 01.01.14.A02 Anomalie serrande
difetti di funzionamento serranda dei fumi.

### 01.01.14.A03 Difetti di regolazione
Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dei gruppi termici.

### 01.01.14.A04 Difetti di ventilazione
Difetti di ventilazione che possano causare danni per la cattiva combustione.

### 01.01.14.A05 Durezza dell'acqua
Eccessivi valori della durezza dell'acqua per cui si verificano incrostazioni.

### 01.01.14.A06 Perdite alle tubazioni gas
Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

### 01.01.14.A07 Pressione insufficiente
Valori della pressione di esercizio dei fluidi differenti da quelli nominali di progetto.

### 01.01.14.A08 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto dai bruciatori.

### 01.01.14.A09 Sbalzi di temperatura
Differenza di temperatura tra quella nominale di progetto e quella effettiva di esercizio.

### 01.01.14.A10 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.14.A11 Fumo eccessivo
Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.14.C01 Analisi acqua dell 'impianto
Cadenza: ogni 3 anni
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare i valori delle principali caratteristiche dell'acqua, quali durezza ed acidità, onde evitare incrostazioni o corrosioni dei gruppi termici.

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

### 01.01.14.C02 Controllo aspiratore
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare il corretto funzionamento dell'aspiratore.

- Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie aspiratore.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.14.C03 Controllo pompa del bruciatore
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllo della pompa del bruciatore, da eseguirsi verificando la pressione di alimentazione e quella di aspirazione del combustibile a bruciatore funzionante.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.14.C04 Controllo serranda
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare il corretto funzionamento della serranda.

- Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie serrande.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.14.C05 Controllo temperatura acqua in caldaia

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che la temperatura dell'acqua di mandata corrisponda al valore di taratura del termostato e della temperatura dell'acqua di ritorno. Verificare inoltre che la temperatura non sia inferiore mai a 56°C.

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

### 01.01.14.C06 Controllo tenuta elettropompe dei bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare che l'accensione avvenga senza difficoltà, che la combustione avvenga regolarmente, che non ci siano perdite di combustibile e che interponendo un ostacolo davanti al controllo di fiamma il bruciatore vada in blocco nel tempo prestabilito. Verificare inoltre che le elettrovalvole, in caso di blocco, non consentano il passaggio di combustibile.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) Affidabilità; 5) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 6) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di ventilazione; 3) Perdite alle tubazioni gas; 4) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.14.C07 Controllo tenuta elettrovalvole dei bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la tenuta delle elettrovalvole dei bruciatori, controllando che non fuoriesca combustibile dall'ugello durante la fase di prelavaggio.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Affidabilità; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Efficienza.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.14.C08 Controllo termostati, pressostati, valvole

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la funzionalità e la corretta taratura dei termostati e dei pressostati di blocco installati sui generatori. Verificare inoltre che le valvole di sicurezza siano funzionanti sia ad impianto spento che funzionante.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Efficienza.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.14.C09 Verifica aperture di ventilazione

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare una verifica generale delle aperture di ventilazione e dei canali di scarico dei gruppi termici. Verificare che le aperture di ventilazione non siano ostruite e che le dimensioni siano conformi a quanto disposto dalle norme UNI; verificare, inoltre, l'efficienza dei dispositivi di smaltimento dei prodotti della combustione e la loro rispondenza alla normativa vigente.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di incendio.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di ventilazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.14.C10 Verifica prodotti della combustione

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Analisi
Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fumo eccessivo.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.14.I01 Pulizia fanghi di sedimentazione

Cadenza: ogni 12 mesi

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

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.14.I02 Sostituzione ugelli del bruciatore

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

Elemento Manutenibile: 01.01.15

# Bruciatori

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

I bruciatori a gas possono essere ad aria soffiata con ventilatore e dispositivo di miscela aria/gas o di tipo atmosferico con o senza accensione piezoelettrica e regolazione della portata. I bruciatori a gasolio sono soprattutto a polverizzazione meccanica dotati di pompa, ugello polverizzatore, sistema di accensione e controllo. I bruciatori di combustibili solidi (carbone e legna) sono formati da una griglia su cui viene distribuito il materiale da bruciare, collocata ad una certa altezza all'interno della camera di combustione in maniera da consentire l'afflusso dell'aria attraverso il letto di combustibile. L'aria è aspirata da un portello posto ad una quota inferiore a quelle della griglia. Le ceneri prodotte dalla combustione cadono attraverso la griglia in una camera destinata alla loro raccolta e da cui devono essere estratte periodicamente attraverso un apposito sportello.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.15.A01 Difetti dei filtri

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

### 01.01.15.A02 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

### 01.01.15.A03 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta di tubi e valvole.

### 01.01.15.A04 Rumorosit à

Eccessivo rumore prodotto e non rivelato dal dispositivo di abbattimento dei suoni.

### 01.01.15.A05 Fumo eccessivo

Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.15.C01 Controllo elettropompe

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo

Verificare la funzionalità delle elettropompe controllando che la combustione avvenga senza difficoltà e senza perdite di combustibile. Verificare inoltre che le elettrovalvole, in caso di blocco, non consentano il passaggio di combustibile.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) (Attitudine al) controllo della combustione; 3) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 5) (Attitudine al) controllo della tenuta; 6) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 7) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 8) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 9) (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente; 10) Affidabilità; 11) Attitudine a limitare i rischi di incendio; 12) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 13) Comodità di uso e manovra; 14) Efficienza;

15) Resistenza agli agenti aggressivi chimici; 16) Resistenza al fuoco.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.15.C02 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare la funzionalità degli accessori dei bruciatori quali ventilatore, griglia di aspirazione, elettrodi di accensione, dei fusibili.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) (Attitudine al) controllo della combustione; 3) (Attitudine al) controllo della pressione di erogazione; 4) (Attitudine al) controllo della tenuta; 5) Attitudine a limitare i rischi di incendio; 6) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 7) Resistenza al fuoco.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei filtri; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di tenuta; 4) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.15.C03 Controllo pompa del bruciatore

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllo della pompa verificando la pressione di alimentazione e quella di aspirazione del combustibile a bruciatore funzionante.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.15.C04 Controllo tenuta elettrovalvole

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare la tenuta delle elettrovalvole controllando che non fuoriesca combustibile dall'ugello durante la fase di prelavaggio.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Affidabilità; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.15.C05 Verifica della taratura

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Registrazione
Verificare la pressione del gas, i sistemi di regolazione, gli elettrodi ed i termostati.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.15.C06 Verifica prodotti della combustione

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Analisi
Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fumo eccessivo.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.15.I01 Pulizia bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia dei seguenti elementi dei bruciatori presenti:
- del filtro di linea;
- della fotocellula;
- degli ugelli;
- degli elettrodi di accensione.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.15.I02 Pulizia tubazioni del gas

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia delle tubazioni gas seguendo le indicazioni delle norme UNI-CIG 7129.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.15.I03 Sostituzione accessori del bruciatore

Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli accessori del bruciatore quali elettrodi, iniettori, manometri, elettrovalvole gas.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.16

# Caldaia

Unità Tecnologica: 01.01
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)

### 01.01.16.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.

**Prestazioni:**
Gli impianti di riscaldamento devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente La e quello residuo Lr nei limiti indicati dalla normativa Tali valori possono essere oggetto di verifiche che vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

**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.

### 01.01.16.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.

**Prestazioni:**
I materiali utilizzati devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti durante il normale funzionamento.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.16.A01 Difetti ai termostati ed alle valvole
Difetti di funzionamento ai termostati ed alle valvole.

### 01.01.16.A02 Difetti delle pompe
Difetti di funzionamento delle pompe.

### 01.01.16.A03 Difetti di regolazione
Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dei gruppi termici.

### 01.01.16.A04 Difetti di ventilazione
Difetti di ventilazione che possano causare danni per la cattiva combustione.

### 01.01.16.A05 Perdite alle tubazioni gas
Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

### 01.01.16.A06 Sbalzi di temperatura
Differenza di temperatura tra quella nominale di progetto e quella effettiva di esercizio.

### 01.01.16.A07 Pressione insufficiente
Valori della pressione di esercizio dei fluidi differenti da quelli nominali di progetto.

### 01.01.16.A08 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.16.A09 Fumo eccessivo
Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.16.C01 Analisi acqua dell 'impianto
Cadenza: ogni 3 anni
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare i valori delle principali caratteristiche dell'acqua, quali durezza ed acidità, onde evitare incrostazioni o corrosioni dei gruppi termici.

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

### 01.01.16.C02 Controllo coibentazione e verniciatura dei generatori
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato del materiale coibente e della vernice di protezione.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 2) Efficienza.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.16.C03 Controllo pompa del bruciatore
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllo della pompa del bruciatore, da eseguirsi verificando la pressione di alimentazione e quella di aspirazione del combustibile a bruciatore funzionante.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti delle pompe; 2) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.16.C04 Controllo temperatura acqua dell'impianto
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Registrazione
Verificare che la temperatura dell'acqua dei vari circuiti corrisponda al diagramma di carico.

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

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.16.C05 Controllo temperatura acqua in caldaia

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che la temperatura dell'acqua di mandata corrisponda al valore di taratura del termostato e della temperatura dell'acqua di ritorno.
Verificare inoltre che la temperatura non sia inferiore mai a 56°C.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore.

• Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.16.C06 Controllo tenuta dei generatori

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo a vista
Verificare la funzionalità delle guarnizioni nei generatori pressurizzati.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della tenuta; 4) Affidabilità; 5) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 6) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Pressione insufficiente.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.16.C07 Controllo tenuta elettropompe dei bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare che l'accensione avvenga senza difficoltà, che la combustione avvenga regolarmente, che non ci siano perdite di combustibile e che interponendo un ostacolo davanti al controllo di fiamma il bruciatore vada in blocco nel tempo prestabilito. Verificare inoltre che le elettrovalvole, in caso di blocco, non consentano il passaggio di combustibile.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) Affidabilità; 5) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 6) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole; 2) Difetti delle pompe; 3) Difetti di regolazione; 4) Difetti di ventilazione; 5) Perdite alle tubazioni gas; 6) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.16.C08 Controllo tenuta elettrovalvole dei bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la tenuta delle elettrovalvole dei bruciatori, controllando che non fuoriesca combustibile dall'ugello durante la fase di prelavaggio.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Affidabilità; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.16.C09 Controllo termostati, pressostati, valvole

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la funzionalità e la corretta taratura dei termostati e dei pressostati di blocco installati sui generatori.
Verificare inoltre che le valvole di sicurezza siano funzionanti sia ad impianto spento che funzionante.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.16.C10 Misura dei rendimenti

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare che i valori dei rendimenti di combustione corrispondano a quelli imposti dalle norme vigenti. I

valori delle misurazioni vanno registrati nel libretto di centrale dove andranno conservate anche le registrazioni delle apparecchiature di controllo.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della tenuta; 5) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Pressione insufficiente.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.16.C11 Taratura regolazione dei gruppi termici

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Registrazione
Regolazione e taratura degli apparati di regolazione automatica presenti sui gruppi termici, individuando il relativo diagramma di esercizio al fine di mantenere, negli ambienti riscaldati, i valori stabiliti dalla normativa.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della tenuta; 5) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 6) Affidabilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.16.C12 Verifica aperture di ventilazione

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare una verifica generale delle aperture di ventilazione e dei canali di scarico dei gruppi termici. Verificare che le aperture di ventilazione non siano ostruite e che le dimensioni siano conformi a quanto disposto dalle norme UNI; verificare, inoltre, l'efficienza dei dispositivi di smaltimento dei prodotti della combustione e la loro rispondenza alla normativa vigente.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di incendio.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di ventilazione.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.16.C13 Verifica apparecchiature dei gruppi termici

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la funzionalità degli organi e delle apparecchiature secondo le specifiche del costruttore; in particolare verificare le condizioni di funzionamento dei bruciatori.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Pressione insufficiente.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.16.C14 Verifica prodotti della combustione

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Analisi
Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..

• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fumo eccessivo.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.16.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.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.16.I02 Pulizia bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare la pulizia dei seguenti componenti dei bruciatori:
- filtro di linea;

- fotocellula;
- ugelli;
- elettrodi di accensione.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.16.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.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.16.I04 Pulizia caldaie a combustibile liquido

Cadenza: ogni mese

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

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.16.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.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.16.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.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.16.I07 Sostituzione ugelli del bruciatore

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.16.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.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

**Elemento Manutenibile: 01.01.17**

# Caldaia a condensazione

**Unità Tecnologica: 01.01**
**Impianto di riscaldamento**

Le caldaie a condensazione sono caldaie in grado di ottenere un elevato rendimento termodinamico grazie al recupero del calore latente di condensazione del vapore acqueo contenuto nei fumi della combustione con una conseguente riduzione delle emissioni in atmosfera.
Infatti anche le caldaie definite "ad alto rendimento" riescono a utilizzare solo una parte del calore sensibile dei fumi di combustione a causa della necessità di evitare la condensazione dei fumi che dà origine a fenomeni corrosivi. Infatti il vapore acqueo generato dal processo di combustione (circa 1,6 kg per $m^3$ di gas) viene quindi disperso in atmosfera attraverso il camino; la caldaia a condensazione, invece, può recuperare una gran parte del calore latente contenuto nei fumi espulsi attraverso il camino.
La particolare tecnologia della condensazione consente infatti di raffreddare i fumi fino a farli tornare allo stato di liquido saturo (o in taluni casi a vapore umido), con un recupero di calore utilizzato per preriscaldare l'acqua di ritorno dall'impianto. In questo modo la temperatura dei fumi di uscita (che si abbassa fino a 40 °C) mantiene un valore molto basso prossimo al valore della temperatura di mandata dell'acqua.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.17.A01 Anomalie circolatore
Difetti di funzionamento del circolatore della caldaia.

### 01.01.17.A02 Anomalie condensatore
Difetti di funzionamento del condensatore.

### 01.01.17.A03 Anomalie limitatore di flusso
Difetti di funzionamento del limitatore di flusso.

### 01.01.17.A04 Anomalie ventilatore
Difetti di funzionamento del ventilatore.

### 01.01.17.A05 Corrosione
Fenomeni di corrosione dovuti all'elevato valore dell'acidità delle condense.

### 01.01.17.A06 Difetti ai termostati ed alle valvole
Difetti di funzionamento ai termostati ed alle valvole.

### 01.01.17.A07 Difetti delle pompe
Difetti di funzionamento delle pompe.

### 01.01.17.A08 Difetti pressostato fumi
Difetti di funzionamento del pressostato fumi

### 01.01.17.A09 Difetti di regolazione
Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dei gruppi termici.

### 01.01.17.A10 Difetti di ventilazione
Difetti di ventilazione che possano causare danni per la cattiva combustione.

### 01.01.17.A11 Perdite alle tubazioni gas
Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

### 01.01.17.A12 Sbalzi di temperatura
Differenza di temperatura tra quella nominale di progetto e quella effettiva di esercizio.

### 01.01.17.A13 Pressione insufficiente
Valori della pressione di esercizio dei fluidi differenti da quelli nominali di progetto.

### 01.01.17.A14 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.17.A15 Fumo eccessivo
Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.17.C01 Analisi acqua dell 'impianto
Cadenza: ogni 3 anni
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare i valori delle principali caratteristiche dell'acqua, quali durezza ed acidità, onde evitare incrostazioni o corrosioni dei gruppi termici.

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

### 01.01.17.C02 Controllo coibentazione e verniciatura dei generatori
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato del materiale coibente e della vernice di protezione.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 2) Efficienza.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.17.C03 Controllo pompa del bruciatore
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllo della pompa del bruciatore, da eseguirsi verificando la pressione di alimentazione e quella di aspirazione del combustibile a bruciatore funzionante.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti delle pompe; 2) Difetti di regolazione.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.17.C04 Controllo temperatura acqua dell'impianto

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Registrazione
Verificare che la temperatura dell'acqua dei vari circuiti corrisponda al diagramma di carico.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore.

• Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.17.C05 Controllo temperatura acqua in caldaia

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che la temperatura dell'acqua di mandata corrisponda al valore di taratura del termostato e della temperatura dell'acqua di ritorno.
Verificare inoltre che la temperatura non sia inferiore mai a 56°C.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore.

• Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.17.C06 Controllo tenuta dei generatori

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo a vista
Verificare la funzionalità delle guarnizioni nei generatori pressurizzati.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della tenuta; 4) Affidabilità; 5) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 6) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Pressione insufficiente.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.17.C07 Controllo tenuta elettropompe dei bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare che l'accensione avvenga senza difficoltà, che la combustione avvenga regolarmente, che non ci siano perdite di combustibile e che interponendo un ostacolo davanti al controllo di fiamma il bruciatore vada in blocco nel tempo prestabilito. Verificare inoltre che le elettrovalvole, in caso di blocco, non consentano il passaggio di combustibile.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) Affidabilità; 5) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 6) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole; 2) Difetti delle pompe; 3) Difetti di regolazione; 4) Difetti di ventilazione; 5) Perdite alle tubazioni gas; 6) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.17.C08 Controllo tenuta elettrovalvole dei bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la tenuta delle elettrovalvole dei bruciatori, controllando che non fuoriesca combustibile dall'ugello durante la fase di prelavaggio.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Affidabilità; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.17.C09 Controllo termostati, pressostati, valvole

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la funzionalità e la corretta taratura dei termostati e dei pressostati di blocco installati sui generatori.

Verificare inoltre che le valvole di sicurezza siano funzionanti sia ad impianto spento che funzionante.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.17.C10 Misura dei rendimenti

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare che i valori dei rendimenti di combustione corrispondano a quelli imposti dalle norme vigenti. I valori delle misurazioni vanno registrati nel libretto di centrale dove andranno conservate anche le registrazioni delle apparecchiature di controllo.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della tenuta; 5) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Pressione insufficiente.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.17.C11 Taratura regolazione dei gruppi termici

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Registrazione
Regolazione e taratura degli apparati di regolazione automatica presenti sui gruppi termici, individuando il relativo diagramma di esercizio al fine di mantenere, negli ambienti riscaldati, i valori stabiliti dalla normativa.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della tenuta; 5) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 6) Affidabilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.17.C12 Verifica aperture di ventilazione

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare una verifica generale delle aperture di ventilazione e dei canali di scarico dei gruppi termici. Verificare che le aperture di ventilazione non siano ostruite e che le dimensioni siano conformi a quanto disposto dalle norme UNI; verificare, inoltre, l'efficienza dei dispositivi di smaltimento dei prodotti della combustione e la loro rispondenza alla normativa vigente.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di incendio.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di ventilazione.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.17.C13 Verifica apparecchiature dei gruppi termici

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la funzionalità degli organi e delle apparecchiature secondo le specifiche del costruttore; in particolare verificare le condizioni di funzionamento dei bruciatori.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Pressione insufficiente.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.17.C14 Verifica prodotti della combustione

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Analisi
Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..

• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fumo eccessivo.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.17.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.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.17.I02 Pulizia bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare la pulizia dei seguenti componenti dei bruciatori:
- filtro di linea;
- fotocellula;
- ugelli;
- elettrodi di accensione.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.17.I03 Pulizia organi di regolazione

Cadenza: ogni 12 mesi

Pulire e verificare gli organi di regolazione del sistema di sicurezza, effettuando gli interventi necessari per il buon funzionamento quali:
- smontaggio e sostituzione dei pistoni che non funzionano;
- rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio;
- pulizia dei filtri.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.17.I04 Sostituzione ugelli del bruciatore

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.17.I05 Sostituzione condensatore

Cadenza: quando occorre

Sostituire il condensatore quando necessario o quando imposto dalla normativa.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.17.I06 Sostituzione ventilatore

Cadenza: quando occorre

Sostituire il ventilatore quando necessario.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.17.I07 Svuotamento impianto

Cadenza: quando occorre

In caso di eventi importanti si può scaricare l'impianto per effettuare le operazioni di riparazione. In ogni caso è questa un'operazione da evitare.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.18

# Caldaia a modulazione di fiamma

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

In questo tipo di caldaia il funzionamento è stabilito dal bruciatore che, a seconda del combustibile utilizzato (gasolio, olio combustibile, gas), può essere di varie tipologie; inoltre il funzionamento della caldaia è dato anche dal regime di esercizio e dalla regolazione della fiamma.La potenza del bruciatore può essere eseguita in varie modalità quali:
- modulazione in regime monostadio in cui la regolazione del bruciatore avviene con lo spegnimento dello stesso al raggiungimento della massima temperatura dell'acqua; il bruciatore si riavvierà quando la temperatura dell'acqua si abbasserà al di sotto del livello minimo prefissato;
- regime bistadio in cui il bruciatore può funzionare a due regimi a seconda del valore della temperatura dell'acqua in caldaia;
- regime modulante tra 50% e 100% in cui la potenza del bruciatore varia con continuità tra il 50% e il 100% della potenza massima agendo sul numero di giri del ventilatore in funzione della quantità di combustibile che deve essere

bruciata.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.18.A01 Anomalie circolatore
Difetti di funzionamento del circolatore della caldaia.

### 01.01.18.A02 Anomalie limitatore di flusso
Difetti di funzionamento del limitatore di flusso.

### 01.01.18.A03 Anomalie ventilatore
Difetti di funzionamento del ventilatore.

### 01.01.18.A04 Difetti ai termostati ed alle valvole
Difetti di funzionamento ai termostati ed alle valvole.

### 01.01.18.A05 Difetti delle pompe
Difetti di funzionamento delle pompe.

### 01.01.18.A06 Difetti pressostato fumi
Difetti di funzionamento del pressostato fumi

### 01.01.18.A07 Difetti di regolazione
Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dei gruppi termici.

### 01.01.18.A08 Difetti di ventilazione
Difetti di ventilazione che possano causare danni per la cattiva combustione.

### 01.01.18.A09 Perdite alle tubazioni gas
Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

### 01.01.18.A10 Sbalzi di temperatura
Differenza di temperatura tra quella nominale di progetto e quella effettiva di esercizio.

### 01.01.18.A11 Pressione insufficiente
Valori della pressione  di esercizio dei fluidi  differenti da quelli nominali di progetto.

### 01.01.18.A12 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.18.A13 Fumo eccessivo
Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.18.C01 Analisi acqua dell 'impianto
Cadenza: ogni 3 anni
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare i valori delle principali caratteristiche dell'acqua, quali durezza ed acidità, onde evitare incrostazioni o corrosioni dei gruppi termici.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie, Analisti di laboratorio.

### 01.01.18.C02 Controllo coibentazione e verniciatura dei generatori
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato del materiale coibente e della vernice di protezione.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 2) Efficienza.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.18.C03 Controllo pompa del bruciatore
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllo della pompa del bruciatore, da eseguirsi verificando la pressione di alimentazione e quella di aspirazione del combustibile a bruciatore funzionante.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti delle pompe; 2) Difetti di regolazione.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.18.C04 Controllo temperatura acqua dell'impianto

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Registrazione
Verificare che la temperatura dell'acqua dei vari circuiti corrisponda al diagramma di carico.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore.

• Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.18.C05 Controllo temperatura acqua in caldaia

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che la temperatura dell'acqua di mandata corrisponda al valore di taratura del termostato e della temperatura dell'acqua di ritorno.
Verificare inoltre che la temperatura non sia inferiore mai a 56°C.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore.

• Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.18.C06 Controllo tenuta dei generatori

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo a vista
Verificare la funzionalità delle guarnizioni nei generatori pressurizzati.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della tenuta; 4) Affidabilità; 5) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 6) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Pressione insufficiente.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.18.C07 Controllo tenuta elettropompe dei bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare che l'accensione avvenga senza difficoltà, che la combustione avvenga regolarmente, che non ci siano perdite di combustibile e che interponendo un ostacolo davanti al controllo di fiamma il bruciatore vada in blocco nel tempo prestabilito. Verificare inoltre che le elettrovalvole, in caso di blocco, non consentano il passaggio di combustibile.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) Affidabilità; 5) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 6) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole; 2) Difetti delle pompe; 3) Difetti di regolazione; 4) Difetti di ventilazione; 5) Perdite alle tubazioni gas; 6) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.18.C08 Controllo tenuta elettrovalvole dei bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la tenuta delle elettrovalvole dei bruciatori, controllando che non fuoriesca combustibile dall'ugello durante la fase di prelavaggio.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Affidabilità; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.18.C09 Controllo termostati, pressostati, valvole

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la funzionalità e la corretta taratura dei termostati e dei pressostati di blocco installati sui generatori.
Verificare inoltre che le valvole di sicurezza siano funzionanti sia ad impianto spento che funzionante.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.18.C10 Misura dei rendimenti

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare che i valori dei rendimenti di combustione corrispondano a quelli imposti dalle norme vigenti. I valori delle misurazioni vanno registrati nel libretto di centrale dove andranno conservate anche le registrazioni delle apparecchiature di controllo.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della tenuta; 5) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Pressione insufficiente.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.18.C11 Taratura regolazione dei gruppi termici

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Registrazione
Regolazione e taratura degli apparati di regolazione automatica presenti sui gruppi termici, individuando il relativo diagramma di esercizio al fine di mantenere, negli ambienti riscaldati, i valori stabiliti dalla normativa.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della tenuta; 5) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 6) Affidabilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.18.C12 Verifica aperture di ventilazione

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare una verifica generale delle aperture di ventilazione e dei canali di scarico dei gruppi termici. Verificare che le aperture di ventilazione non siano ostruite e che le dimensioni siano conformi a quanto disposto dalle norme UNI; verificare, inoltre, l'efficienza dei dispositivi di smaltimento dei prodotti della combustione e la loro rispondenza alla normativa vigente.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di incendio.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di ventilazione.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.18.C13 Verifica apparecchiature dei gruppi termici

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la funzionalità degli organi e delle apparecchiature secondo le specifiche del costruttore; in particolare verificare le condizioni di funzionamento dei bruciatori.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Pressione insufficiente.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.18.C14 Verifica prodotti della combustione

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Analisi
Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..

• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fumo eccessivo.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.18.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.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.18.I02 Pulizia bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare la pulizia dei seguenti componenti dei bruciatori:
- filtro di linea;
- fotocellula;
- ugelli;
- elettrodi di accensione.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.18.I03 Pulizia organi di regolazione

Cadenza: ogni 12 mesi
Pulire e verificare gli organi di regolazione del sistema di sicurezza, effettuando gli interventi necessari per il buon funzionamento quali:
- smontaggio e sostituzione dei pistoni che non funzionano;
- rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio;
- pulizia dei filtri.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.18.I04 Sostituzione ugelli del bruciatore

Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.18.I05 Sostituzione ventilatore

Cadenza: quando occorre
Sostituire il ventilatore quando necessario.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.18.I06 Svuotamento impianto

Cadenza: quando occorre
In caso di eventi importanti si può scaricare l'impianto per effettuare le operazioni di riparazione. In ogni caso è questa un'operazione da evitare.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.19

# Caldaia a pavimento

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Per la produzione di calore concentrata a livello di singola unità abitativa si utilizza una caldaia di piccola potenzialità del tipo a pavimento alimentata a gas. Tali caldaie, realizzate con componenti in rame, alluminio o acciaio inox, contengono al loro interno tutti i dispositivi 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.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.19.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

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.

**Prestazioni:**

Gli impianti di riscaldamento devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente La e quello residuo Lr nei limiti indicati dalla normativa Tali valori possono essere oggetto di verifiche che vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

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.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.19.A01 Anomalie dei giunti di tenuta
Difetti di tenuta dei giunti di tenuta sul circuito acqua.

### 01.01.19.A02 Anomalie dei rompifiamma
Difetti di funzionamento dei rompifiamma.

### 01.01.19.A03 Depositi di fanghi
Accumulo dei fanghi nella parte inferiore della caldaia.

### 01.01.19.A04 Difetti ai termostati ed alle valvole
Difetti di funzionamento ai termostati ed alle valvole.

### 01.01.19.A05 Difetti delle pompe
Difetti di funzionamento delle pompe.

### 01.01.19.A06 Difetti di regolazione
Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dei gruppi termici.

### 01.01.19.A07 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta delle tubazioni per cui si verificano perdite di fluido.

### 01.01.19.A08 Difetti di ventilazione
Difetti di ventilazione che possano causare danni per la cattiva combustione.

### 01.01.19.A09 Durezza dell'acqua
Eccessivi valori della durezza dell'acqua per cui si verificano incrostazioni.

### 01.01.19.A10 Mancanza di lubrificazione
Mancanza di lubrificazione degli organi in movimento.

### 01.01.19.A11 Perdite alle tubazioni gas
Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

### 01.01.19.A12 Pressione insufficiente
Valori della pressione di esercizio dei fluidi differenti da quelli nominali di progetto.

### 01.01.19.A13 Sbalzi di temperatura
Differenza di temperatura tra quella nominale di progetto e quella effettiva di esercizio.

### 01.01.19.A14 Fumo eccessivo
Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.19.C01 Analisi acqua dell 'impianto
Cadenza: ogni 3 anni
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare i valori delle principali caratteristiche dell'acqua, quali durezza ed acidità, onde evitare incrostazioni o corrosioni dei gruppi termici.

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

### 01.01.19.C02 Controllo pompa del bruciatore
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllo della pompa del bruciatore, da eseguirsi verificando la pressione di alimentazione e quella di aspirazione del combustibile a bruciatore funzionante.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti delle pompe; 2) Difetti di regolazione.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.19.C03 Controllo tenuta elettropompe dei bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

Controllare che l'accensione avvenga senza difficoltà, che la combustione avvenga regolarmente, che non ci siano perdite di combustibile e che interponendo un ostacolo davanti al controllo di fiamma il bruciatore vada in blocco nel tempo prestabilito. Verificare inoltre che le elettrovalvole, in caso di blocco, non consentano il passaggio di combustibile.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) Affidabilità; 5) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 6) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole; 2) Difetti delle pompe; 3) Difetti di regolazione; 4) Difetti di ventilazione; 5) Perdite alle tubazioni gas; 6) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.19.C04 Controllo termostati, pressostati, valvole

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la funzionalità e la corretta taratura dei termostati e dei pressostati di blocco installati sui generatori. Verificare inoltre che le valvole di sicurezza siano funzionanti sia ad impianto spento che funzionante.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.19.C05 Verifica prodotti della combustione

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Analisi

Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..

• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fumo eccessivo.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.19.I01 Pulizia bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare la pulizia dei seguenti componenti dei bruciatori:
-filtro di linea; -fotocellula; -ugelli; -elettrodi di accensione.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.19.I02 Pulizia fanghi di sedimentazione

Cadenza: ogni 12 mesi

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

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.19.I03 Pulizia organi di regolazione

Cadenza: ogni 12 mesi

Pulire e verificare gli organi di regolazione del sistema di sicurezza, effettuando gli interventi necessari per il buon funzionamento quali:
-smontaggio e sostituzione dei pistoni che non funzionano; -rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio; -pulizia dei filtri.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.19.I04 Rifacimento dei giunti

Cadenza: ogni anno

Rifacimento dei giunti del circuito acqua e dei giunti del circuito dei fumi.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.19.I05 Sostituzione della caldaia

Cadenza: ogni 15 anni
Sostituire la caldaia quando usurata.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.19.I06 Sostituzione ugelli del bruciatore

Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

Elemento Manutenibile: 01.01.20

# Caldaia a pellet

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Questo tipo di caldaie utilizzano come combustibile i pellet che hanno un volume ridotto rispetto alla legna. Infatti la quantità di stoccaggio asservito a queste caldaie può essere colleagto direttamente con l'accumulo interno alla caldaia e da questo, attraverso una coclea, inviato alla camera di combustione.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.20.A01 Anomalie coclea
Difetti di funzionamento della coclea.

### 01.01.20.A02 Anomalie deposito pellet
Difetti di tenuta del serbatoio di stoccaggio del pellet.

### 01.01.20.A03 Difetti ai termostati ed alle valvole
Difetti di funzionamento ai termostati ed alle valvole.

### 01.01.20.A04 Difetti delle pompe
Difetti di funzionamento delle pompe.

### 01.01.20.A05 Difetti di regolazione
Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dei gruppi termici.

### 01.01.20.A06 Difetti di ventilazione
Difetti di ventilazione che possano causare danni per la cattiva combustione.

### 01.01.20.A07 Durezza dell'acqua
Eccessivi valori della durezza dell'acqua per cui si verificano incrostazioni.

### 01.01.20.A08 Perdite alle tubazioni gas
Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

### 01.01.20.A09 Pressione insufficiente
Valori della pressione di esercizio dei fluidi differenti da quelli nominali di progetto.

### 01.01.20.A10 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto dai bruciatori.

### 01.01.20.A11 Sbalzi di temperatura
Differenza di temperatura tra quella nominale di progetto e quella effettiva di esercizio.

### 01.01.20.A12 Accumulo ceneri
Accumulo delle ceneri della combustione.

### 01.01.20.A13 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.20.A14 Fumo eccessivo
Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.20.C01 Analisi acqua dell 'impianto

Cadenza: ogni 3 anni

Tipologia: Ispezione strumentale

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

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

### 01.01.20.C02 Controllo pompa del bruciatore

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

Controllo della pompa del bruciatore, da eseguirsi verificando la pressione di alimentazione e quella di aspirazione del combustibile a bruciatore funzionante.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti delle pompe; 2) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.20.C03 Controllo temperatura acqua in caldaia

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che la temperatura dell'acqua di mandata corrisponda al valore di taratura del termostato e della temperatura dell'acqua di ritorno. Verificare inoltre che la temperatura non sia inferiore mai a 56°C.

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

### 01.01.20.C04 Controllo tenuta elettropompe dei bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

Controllare che l'accensione avvenga senza difficoltà, che la combustione avvenga regolarmente, che non ci siano perdite di combustibile e che interponendo un ostacolo davanti al controllo di fiamma il bruciatore vada in blocco nel tempo prestabilito. Verificare inoltre che le elettrovalvole, in caso di blocco, non consentano il passaggio di combustibile.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) Affidabilità; 5) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 6) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole; 2) Difetti delle pompe; 3) Difetti di regolazione; 4) Difetti di ventilazione; 5) Perdite alle tubazioni gas; 6) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.20.C05 Controllo tenuta elettrovalvole dei bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la tenuta delle elettrovalvole dei bruciatori, controllando che non fuoriesca combustibile dall'ugello durante la fase di prelavaggio.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Affidabilità; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.20.C06 Controllo termostati, pressostati, valvole

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la funzionalità e la corretta taratura dei termostati e dei pressostati di blocco installati sui generatori. Verificare inoltre che le valvole di sicurezza siano funzionanti sia ad impianto spento che funzionante.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Efficienza.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.20.C07 Verifica aperture di ventilazione

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare una verifica generale delle aperture di ventilazione e dei canali di scarico dei gruppi termici. Verificare che le aperture di ventilazione non siano ostruite e che le dimensioni siano conformi a quanto disposto dalle norme UNI; verificare, inoltre, l'efficienza dei dispositivi di smaltimento dei prodotti della combustione e la loro rispondenza alla normativa vigente.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di incendio.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di ventilazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.20.C08 Verifica coclea

Cadenza: ogni 4 mesi
Tipologia: Ispezione
Verifica del corretto funzionamento del sistema di trasporto del pellet dal serbatoio alla camera di combustione.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie coclea.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.20.C09 Verifica prodotti della combustione

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Analisi
Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fumo eccessivo.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.20.I01 Pulizia bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare la pulizia dei seguenti componenti dei bruciatori:
-filtro di linea; -fotocellula; -ugelli; -elettrodi di accensione.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.20.I02 Pulizia fanghi di sedimentazione

Cadenza: ogni 12 mesi
Verificare la quantità di fanghi che si depositano sul fondo del generatore (in seguito alla fuoriuscita dal rubinetto di scarico) e provvedere alla eliminazione mediante un lavaggio con acqua ed additivi chimici.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.20.I03 Pulizia organi di regolazione

Cadenza: ogni 12 mesi
Pulire e verificare gli organi di regolazione del sistema di sicurezza, effettuando gli interventi necessari per il buon funzionamento quali:
-smontaggio e sostituzione dei pistoni che non funzionano; -rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio; -pulizia dei filtri.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.20.I04 Sostituzione ugelli del bruciatore

Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.20.I05 Sostituzione coclea

Cadenza: quando occorre
Eseguire la sostituzione della coclea.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

Elemento Manutenibile: 01.01.21

# Caldaia a più passaggi di fumi

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Nelle caldaie a più passaggi di fumi lo scambio dei fumi viene realizzata non nella camera di combustione ma in un volume diverso (generalmente posto sopra la camera di combustione). esistono caldaie con due e tre giri di fumi. Nelle caldaie a due giri di fumi (con inversione in camera di combustione) i fumi invertono il proprio senso di percorrenza ed avvolgono la fiamma che rimane ad alte temperature per maggior tempo; nelle caldaie a tre giri di fumo i residui della combustione attraversano una camera raffreddata ad acqua (nel secondo e nel terzo giro) facendo in modo che la fiamma ceda il calore direttamente alle pareti aumentando lo scambio termico.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.21.A01 Anomalie circolatore
Difetti di funzionamento del circolatore della caldaia.

### 01.01.21.A02 Anomalie limitatore di flusso
Difetti di funzionamento del limitatore di flusso.

### 01.01.21.A03 Anomalie ventilatore
Difetti di funzionamento del ventilatore.

### 01.01.21.A04 Difetti ai termostati ed alle valvole
Difetti di funzionamento ai termostati ed alle valvole.

### 01.01.21.A05 Difetti pressostato fumi
Difetti di funzionamento del pressostato fumi

### 01.01.21.A06 Difetti di regolazione
Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dei gruppi termici.

### 01.01.21.A07 Difetti di ventilazione
Difetti di ventilazione che possano causare danni per la cattiva combustione.

### 01.01.21.A08 Perdite alle tubazioni gas
Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

### 01.01.21.A09 Sbalzi di temperatura
Differenza di temperatura tra quella nominale di progetto e quella effettiva di esercizio.

### 01.01.21.A10 Pressione insufficiente
Valori della pressione di esercizio dei fluidi differenti da quelli nominali di progetto.

### 01.01.21.A11 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.21.A12 Fumo eccessivo
Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.21.C01 Analisi acqua dell 'impianto
Cadenza: ogni 3 anni
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare i valori delle principali caratteristiche dell'acqua, quali durezza ed acidità, onde evitare incrostazioni o corrosioni dei gruppi termici.

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

### 01.01.21.C02 Controllo coibentazione e verniciatura dei generatori
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato del materiale coibente e della vernice di protezione.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 2) Efficienza.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.21.C03 Controllo temperatura acqua dell'impianto

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Registrazione
Verificare che la temperatura dell'acqua dei vari circuiti corrisponda al diagramma di carico.

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

### 01.01.21.C04 Controllo temperatura acqua in caldaia

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che la temperatura dell'acqua di mandata corrisponda al valore di taratura del termostato e della temperatura dell'acqua di ritorno.
Verificare inoltre che la temperatura non sia inferiore mai a 56°C.

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

### 01.01.21.C05 Controllo tenuta dei generatori

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo a vista
Verificare la funzionalità delle guarnizioni nei generatori pressurizzati.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della tenuta; 4) Affidabilità; 5) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 6) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Pressione insufficiente.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.21.C06 Controllo tenuta elettropompe dei bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare che l'accensione avvenga senza difficoltà, che la combustione avvenga regolarmente, che non ci siano perdite di combustibile e che interponendo un ostacolo davanti al controllo di fiamma il bruciatore vada in blocco nel tempo prestabilito. Verificare inoltre che le elettrovalvole, in caso di blocco, non consentano il passaggio di combustibile.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) Affidabilità; 5) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 6) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di ventilazione; 4) Perdite alle tubazioni gas; 5) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.21.C07 Controllo tenuta elettrovalvole dei bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la tenuta delle elettrovalvole dei bruciatori, controllando che non fuoriesca combustibile dall'ugello durante la fase di prelavaggio.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Affidabilità; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.21.C08 Controllo termostati, pressostati, valvole

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la funzionalità e la corretta taratura dei termostati e dei pressostati di blocco installati sui

generatori.
Verificare inoltre che le valvole di sicurezza siano funzionanti sia ad impianto spento che funzionante.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.21.C09 Misura dei rendimenti

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare che i valori dei rendimenti di combustione corrispondano a quelli imposti dalle norme vigenti. I valori delle misurazioni vanno registrati nel libretto di centrale dove andranno conservate anche le registrazioni delle apparecchiature di controllo.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della tenuta; 5) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Pressione insufficiente.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.21.C10 Taratura regolazione dei gruppi termici

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Registrazione
Regolazione e taratura degli apparati di regolazione automatica presenti sui gruppi termici, individuando il relativo diagramma di esercizio al fine di mantenere, negli ambienti riscaldati, i valori stabiliti dalla normativa.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della tenuta; 5) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 6) Affidabilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.21.C11 Verifica aperture di ventilazione

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare una verifica generale delle aperture di ventilazione e dei canali di scarico dei gruppi termici. Verificare che le aperture di ventilazione non siano ostruite e che le dimensioni siano conformi a quanto disposto dalle norme UNI; verificare, inoltre, l'efficienza dei dispositivi di smaltimento dei prodotti della combustione e la loro rispondenza alla normativa vigente.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di incendio.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di ventilazione.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.21.C12 Verifica apparecchiature dei gruppi termici

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la funzionalità degli organi e delle apparecchiature secondo le specifiche del costruttore; in particolare verificare le condizioni di funzionamento dei bruciatori.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Pressione insufficiente.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.21.C13 Verifica prodotti della combustione

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Analisi
Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..

• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fumo eccessivo.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.21.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.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.21.I02 Pulizia bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare la pulizia dei seguenti componenti dei bruciatori:
- filtro di linea;
- fotocellula;
- ugelli;
- elettrodi di accensione.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.21.I03 Pulizia organi di regolazione

Cadenza: ogni 12 mesi

Pulire e verificare gli organi di regolazione del sistema di sicurezza, effettuando gli interventi necessari per il buon funzionamento quali:
- smontaggio e sostituzione dei pistoni che non funzionano;
- rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio;
- pulizia dei filtri.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.21.I04 Sostituzione ugelli del bruciatore

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.21.I05 Svuotamento impianto

Cadenza: quando occorre

In caso di eventi importanti si può scaricare l'impianto per effettuare le operazioni di riparazione. In ogni caso è questa un'operazione da evitare.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.21.I06 Sostituzione ventilatore

Cadenza: quando occorre

Sostituire il ventilatore quando necessario.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

Elemento Manutenibile: 01.01.22

# Caldaia a temperatura scorrevole

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Le caldaie a temperatura scorrevole sono costituite da una camera di combustione di tipo secco in cui gli elementi scaldanti a contatto con l'acqua non sono a contatto diretto con i fumi ma sono separati da una serie di tubi concentrici (che consentono di evitare il fenomeno della condensa ai bassi regimi). Infatti i generatori termici di questo tipo operano con "temperatura scorrevole" adeguando la temperatura della caldaia in funzione del carico termico richiesto con notevoli risparmi di energia.
Rispetto ad una caldaia tradizionale in questo tipo di caldaia non sono presenti la valvola di regolazione a tre vie e la pompa di ricircolo anticondensa.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.22.A01 Anomalie circolatore

Difetti di funzionamento del circolatore della caldaia.

### 01.01.22.A02 Anomalie limitatore di flusso

Difetti di funzionamento del limitatore di flusso.

### 01.01.22.A03 Anomalie ventilatore
Difetti di funzionamento del ventilatore.

### 01.01.22.A04 Difetti ai termostati ed alle valvole
Difetti di funzionamento ai termostati ed alle valvole.

### 01.01.22.A05 Difetti pressostato fumi
Difetti di funzionamento del pressostato fumi

### 01.01.22.A06 Difetti di regolazione
Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dei gruppi termici.

### 01.01.22.A07 Difetti di ventilazione
Difetti di ventilazione che possano causare danni per la cattiva combustione.

### 01.01.22.A08 Perdite alle tubazioni gas
Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

### 01.01.22.A09 Sbalzi di temperatura
Differenza di temperatura tra quella nominale di progetto e quella effettiva di esercizio.

### 01.01.22.A10 Pressione insufficiente
Valori della pressione di esercizio dei fluidi differenti da quelli nominali di progetto.

### 01.01.22.A11 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.22.A12 Fumo eccessivo
Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.22.C01 Analisi acqua dell 'impianto
Cadenza: ogni 3 anni
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare i valori delle principali caratteristiche dell'acqua, quali durezza ed acidità, onde evitare incrostazioni o corrosioni dei gruppi termici.

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

### 01.01.22.C02 Controllo coibentazione e verniciatura dei generatori
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato del materiale coibente e della vernice di protezione.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 2) Efficienza.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.22.C03 Controllo temperatura acqua dell'impianto
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Registrazione
Verificare che la temperatura dell'acqua dei vari circuiti corrisponda al diagramma di carico.

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

### 01.01.22.C04 Controllo temperatura acqua in caldaia
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che la temperatura dell'acqua di mandata corrisponda al valore di taratura del termostato e della temperatura dell'acqua di ritorno.
Verificare inoltre che la temperatura non sia inferiore mai a 56°C.

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

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.22.C05 Controllo tenuta dei generatori

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo a vista
Verificare la funzionalità delle guarnizioni nei generatori pressurizzati.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della tenuta; 4) Affidabilità; 5) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 6) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Pressione insufficiente.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.22.C06 Controllo tenuta elettropompe dei bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare che l'accensione avvenga senza difficoltà, che la combustione avvenga regolarmente, che non ci siano perdite di combustibile e che interponendo un ostacolo davanti al controllo di fiamma il bruciatore vada in blocco nel tempo prestabilito. Verificare inoltre che le elettrovalvole, in caso di blocco, non consentano il passaggio di combustibile.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) Affidabilità; 5) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 6) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di ventilazione; 4) Perdite alle tubazioni gas; 5) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.22.C07 Controllo tenuta elettrovalvole dei bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la tenuta delle elettrovalvole dei bruciatori, controllando che non fuoriesca combustibile dall'ugello durante la fase di prelavaggio.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Affidabilità; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.22.C08 Controllo termostati, pressostati, valvole

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la funzionalità e la corretta taratura dei termostati e dei pressostati di blocco installati sui generatori.
Verificare inoltre che le valvole di sicurezza siano funzionanti sia ad impianto spento che funzionante.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.22.C09 Misura dei rendimenti

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare che i valori dei rendimenti di combustione corrispondano a quelli imposti dalle norme vigenti. I valori delle misurazioni vanno registrati nel libretto di centrale dove andranno conservate anche le registrazioni delle apparecchiature di controllo.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della tenuta; 5) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Pressione insufficiente.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.22.C10 Taratura regolazione dei gruppi termici

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Registrazione

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

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della tenuta; 5) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 6) Affidabilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.22.C11 Verifica aperture di ventilazione

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare una verifica generale delle aperture di ventilazione e dei canali di scarico dei gruppi termici. Verificare che le aperture di ventilazione non siano ostruite e che le dimensioni siano conformi a quanto disposto dalle norme UNI; verificare, inoltre, l'efficienza dei dispositivi di smaltimento dei prodotti della combustione e la loro rispondenza alla normativa vigente.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di incendio.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di ventilazione.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.22.C12 Verifica apparecchiature dei gruppi termici

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la funzionalità degli organi e delle apparecchiature secondo le specifiche del costruttore; in particolare verificare le condizioni di funzionamento dei bruciatori.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Pressione insufficiente.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.22.C13 Verifica prodotti della combustione

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Analisi
Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..

• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fumo eccessivo.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.22.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.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.22.I02 Pulizia bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare la pulizia dei seguenti componenti dei bruciatori:
- filtro di linea;
- fotocellula;
- ugelli;
- elettrodi di accensione.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.22.I03 Pulizia organi di regolazione

Cadenza: ogni 12 mesi
Pulire e verificare gli organi di regolazione del sistema di sicurezza, effettuando gli interventi necessari per il buon funzionamento quali:
- smontaggio e sostituzione dei pistoni che non funzionano;
- rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio;
- pulizia dei filtri.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

#### 01.01.22.I04 Sostituzione ugelli del bruciatore

Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

#### 01.01.22.I05 Svuotamento impianto

Cadenza: quando occorre
In caso di eventi importanti si può scaricare l'impianto per effettuare le operazioni di riparazione. In ogni caso è questa un'operazione da evitare.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

#### 01.01.22.I06 Sostituzione ventilatore

Cadenza: quando occorre
Sostituire il ventilatore quando necessario.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

Elemento Manutenibile: 01.01.23

# Caldaia murale a gas

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Per la produzione di calore concentrata a livello di singola unità abitativa può essere utilizzata una caldaia di piccola potenzialità del tipo “murale” alimentata a gas. Tali caldaie, realizzate con componenti in rame, alluminio o acciaio inox, contengono al loro interno tutti i dispositivi 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.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.23.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

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.

**Prestazioni:**
Gli impianti di riscaldamento devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente La e quello residuo Lr nei limiti indicati dalla normativa Tali valori possono essere oggetto di verifiche che vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

**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.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.23.A01 Difetti ai termostati ed alle valvole
Difetti di funzionamento ai termostati ed alle valvole.

#### 01.01.23.A02 Difetti delle pompe
Difetti di funzionamento delle pompe.

#### 01.01.23.A03 Difetti di regolazione
Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dei gruppi termici.

#### 01.01.23.A04 Difetti di ventilazione
Difetti di ventilazione che possano causare danni per la cattiva combustione.

### 01.01.23.A05 Durezza dell'acqua
Eccessivi valori della durezza dell'acqua per cui si verificano incrostazioni.

### 01.01.23.A06 Perdite alle tubazioni gas
Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

### 01.01.23.A07 Pressione insufficiente
Valori della pressione di esercizio dei fluidi differenti da quelli nominali di progetto.

### 01.01.23.A08 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto dai bruciatori.

### 01.01.23.A09 Sbalzi di temperatura
Differenza di temperatura tra quella nominale di progetto e quella effettiva di esercizio.

### 01.01.23.A10 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.23.A11 Fumo eccessivo
Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.23.C01 Analisi acqua dell 'impianto
Cadenza: ogni 3 anni
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare i valori delle principali caratteristiche dell'acqua, quali durezza ed acidità, onde evitare incrostazioni o corrosioni dei gruppi termici.

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

### 01.01.23.C02 Controllo pompa del bruciatore
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllo della pompa del bruciatore, da eseguirsi verificando la pressione di alimentazione e quella di aspirazione del combustibile a bruciatore funzionante.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti delle pompe; 2) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.23.C03 Controllo temperatura acqua in caldaia
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che la temperatura dell'acqua di mandata corrisponda al valore di taratura del termostato e della temperatura dell'acqua di ritorno. Verificare inoltre che la temperatura non sia inferiore mai a 56°C.

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

### 01.01.23.C04 Controllo tenuta elettropompe dei bruciatori
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare che l'accensione avvenga senza difficoltà, che la combustione avvenga regolarmente, che non ci siano perdite di combustibile e che interponendo un ostacolo davanti al controllo di fiamma il bruciatore vada in blocco nel tempo prestabilito. Verificare inoltre che le elettrovalvole, in caso di blocco, non consentano il passaggio di combustibile.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) Affidabilità; 5) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 6) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole; 2) Difetti delle pompe; 3) Difetti di regolazione; 4) Difetti di ventilazione; 5) Perdite alle tubazioni gas; 6) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.23.C05 Controllo tenuta elettrovalvole dei bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la tenuta delle elettrovalvole dei bruciatori, controllando che non fuoriesca combustibile dall'ugello durante la fase di prelavaggio.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Affidabilità; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.23.C06 Controllo termostati, pressostati, valvole

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la funzionalità e la corretta taratura dei termostati e dei pressostati di blocco installati sui generatori. Verificare inoltre che le valvole di sicurezza siano funzionanti sia ad impianto spento che funzionante.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.23.C07 Verifica aperture di ventilazione

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare una verifica generale delle aperture di ventilazione e dei canali di scarico dei gruppi termici. Verificare che le aperture di ventilazione non siano ostruite e che le dimensioni siano conformi a quanto disposto dalle norme UNI; verificare, inoltre, l'efficienza dei dispositivi di smaltimento dei prodotti della combustione e la loro rispondenza alla normativa vigente.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di incendio.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di ventilazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.23.C08 Verifica prodotti della combustione

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Analisi
Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fumo eccessivo.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.23.I01 Pulizia bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare la pulizia dei seguenti componenti dei bruciatori:
-filtro di linea; -fotocellula; -ugelli; -elettrodi di accensione.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.23.I02 Pulizia fanghi di sedimentazione

Cadenza: ogni 12 mesi
Verificare la quantità di fanghi che si depositano sul fondo del generatore (in seguito alla fuoriuscita dal rubinetto di scarico) e provvedere alla eliminazione mediante un lavaggio con acqua ed additivi chimici.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.23.I03 Pulizia organi di regolazione

Cadenza: ogni 12 mesi
Pulire e verificare gli organi di regolazione del sistema di sicurezza, effettuando gli interventi necessari per il buon funzionamento quali:
-smontaggio e sostituzione dei pistoni che non funzionano; -rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio; -pulizia dei filtri.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.23.I04 Sostituzione ugelli del bruciatore

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

Elemento Manutenibile: 01.01.24

# Caldaia murale elettrica

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Per la produzione di calore concentrata a livello di singola unità abitativa può essere utilizzata una caldaia di piccola potenzialità del tipo “murale” alimentata ad energia elettrica. Tali caldaie, realizzate con componenti in rame, alluminio o acciaio inox, contengono al loro interno tutti i dispositivi necessari alla produzione del calore e alla distribuzione del calore nella rete. 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.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.24.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

Classe di Requisiti: Acustici

Classe di Esigenza: Benessere

Le caldaie devono essere realizzate con materiali in grado da garantire un livello di rumore nell’ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

**Prestazioni:**

Il livello di rumore ambiente La e quello residuo Lr possono essere oggetto di verifiche sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

**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.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.24.A01 Anomalie regolatore di potenza

Difetti di funzionamento del regolatore di potenza.

### 01.01.24.A02 Corti circuiti

Sbalzi dei valori della tensione di alimentazione per cui si verificano corti circuiti.

### 01.01.24.A03 Difetti ai termostati ed alle valvole

Difetti di funzionamento ai termostati ed alle valvole.

### 01.01.24.A04 Difetti delle pompe

Difetti di funzionamento delle pompe di circolazione.

### 01.01.24.A05 Difetti di regolazione

Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dei gruppi termici.

### 01.01.24.A06 Difetti di serraggio

Difetti di tenuta degli attacchi della caldaia alla parete.

### 01.01.24.A07 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite del fluido.

### 01.01.24.A08 Durezza dell'acqua

Eccessivi valori della durezza dell'acqua per cui si verificano incrostazioni.

### 01.01.24.A09 Pressione insufficiente

Valori della pressione di esercizio dei fluidi differenti da quelli nominali di progetto.

### 01.01.24.A10 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura tra quella nominale di progetto e quella effettiva di esercizio.

### 01.01.24.A11 Fumo eccessivo

Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.24.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni anno
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare il livello dell'acqua in caldaia, il vaso di espansione, la valvola e la pompa di circolazione.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie regolatore di potenza; 2) Corti circuiti; 3) Difetti ai termostati ed alle valvole; 4) Difetti delle pompe; 5) Difetti di regolazione; 6) Difetti di serraggio; 7) Difetti di tenuta; 8) Durezza dell'acqua; 9) Pressione insufficiente; 10) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.24.C02 Controllo temperatura acqua in caldaia

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che la temperatura dell'acqua di mandata corrisponda al valore di taratura del termostato e della temperatura dell'acqua di ritorno. Verificare inoltre che la temperatura non sia inferiore mai a 56°C.

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

### 01.01.24.C03 Verifica delle resistenze

Cadenza: ogni anno
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare i valori (misurati in ohm) delle resistenze elettriche delle caldaie.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole; 2) Anomalie regolatore di potenza.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie, Elettricista.

### 01.01.24.C04 Verifica prodotti della combustione

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Analisi
Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fumo eccessivo.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.24.I01 Pulizia fanghi di sedimentazione

Cadenza: ogni 12 mesi
Verificare la quantità di fanghi che si depositano sul fondo del generatore (in seguito alla fuoriuscita dal rubinetto di scarico) e provvedere alla eliminazione mediante un lavaggio con acqua ed additivi chimici.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.24.I02 Pulizia organi di regolazione

Cadenza: ogni 12 mesi
Pulire e verificare gli organi di regolazione del sistema di sicurezza, effettuando gli interventi necessari per il buon funzionamento quali:
-smontaggio e sostituzione dei pistoni che non funzionano; -rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio; -pulizia dei filtri.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.24.I03 Sostituzione delle resistenze

Cadenza: quando occorre
Eseguire la sostituzione delle resistenze quando usurate.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie, Elettricista.

# Camini

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

I camini sono utilizzati per convogliare i prodotti della combustione dai generatori di calore verso l'atmosfera esterna. Generalmente sono realizzati in materiali refrattari quali argille (sotto forma di mattoni) o conglomerati cementizi additivati.
I camini devono essere classificati secondo le seguenti caratteristiche di prestazione:
- temperatura;
- pressione;
- resistenza al fuoco di fuliggine;
- resistenza alla condensa;
- resistenza alla corrosione;
- resistenza termica;
- distanza da materiali combustibili.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.25.R01 Resistenza all'acqua

Classe di Requisiti: Di funzionamento
Classe di Esigenza: Gestione
I camini dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche nel caso in cui venissero a contatto con l'acqua piovana.

**Prestazioni:**
Qualora vengano in contatto con acqua di varia origine e diversa composizione (meteorica, di condensa, di lavaggio, ecc.) i materiali costituenti i camini devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche, funzionali e di finitura superficiale.

**Livello minimo della prestazione:**
In particolare i camini sotto l'azione dell'acqua meteorica devono rispettare i limiti di imbibizione ammessi per il tipo di prodotto.

### 01.01.25.R02 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli elementi ed i materiali dei camini devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di forze.

**Prestazioni:**
Gli elementi ed i materiali dei camini devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni che possono verificarsi nelle normali condizioni di funzionamento in modo tale da garantire la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**
I camini devono garantire: resistenza a compressione, resistenza a trazione, resistenza a carichi laterali dovuti a una pressione di riferimento generata dalla velocità del vento di 1,5 kN/m^2 e resistenza all'abrasione e agli effetti dovuti alla pulizia interna.

### 01.01.25.R03 Sicurezza d'uso

Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli elementi ed i materiali dei camini devono garantire una certa temperatura della superficie sotto l'azione del fuoco in modo da tutelare gli utenti da eventuali contatti accidentali con essa.

**Prestazioni:**
I materiali utilizzati per realizzare i camini devono essere atti a conservare, per un determinato periodo di tempo, una certa temperatura sotto l'azione del fuoco, nonché una capacità a non lasciare passare fumi né tantomeno a produrre fiamme o vapori oltre ad una capacità di non trasmettere il calore.

**Livello minimo della prestazione:**
La temperatura massima della superficie interna del camino deve essere conforme alle UNI EN ISO

13732 -1

### 01.01.25.R04 Resistenza al calore

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli elementi costituenti la struttura dei camini non devono subire deformazioni e/o cedimenti sotto l'azione del calore.

**Prestazioni:**
La resistenza al calore può essere accertata eseguendo una prova condotta secondo le indicazioni fornite dalla norma UNI EN 1443 al punto 6.

**Livello minimo della prestazione:**
Quando si effettua la prova per determinare la resistenza termica, essa deve essere eseguita alla temperatura di prova in condizioni di regime permanente, corrispondente alla designazione del prodotto fornita nel prospetto 4 della norma UNI EN 1443.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.25.A01 Anomalie del rivestimento

Difetti di tenuta del rivestimento di protezione.

### 01.01.25.A02 Anomalie degli sportelli

Difetti di apertura degli sportelli di ispezione dei camini.

### 01.01.25.A03 Depositi

Accumuli di fuliggine nei camini.

### 01.01.25.A04 Difetti di ancoraggio

Difetti di installazione ed ancoraggio degli elementi costituenti i camini.

### 01.01.25.A05 Difetti dell'isolamento

Difetti di tenuta dell'isolamento termico dei camini.

### 01.01.25.A06 Difetti di tenuta fumi

Difetti di tenuta dei camini evidenziati da passaggio di fumi.

### 01.01.25.A07 Difetti di tiraggio

Difetti di funzionamento della canna fumaria che provoca un ritorno dei fumi della combustione.

### 01.01.25.A08 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti gli elementi dei camini.

### 01.01.25.A09 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.25.A10 Fumo eccessivo

Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.25.C01 Controllo della tenuta

Cadenza: ogni 2 anni
Tipologia: Ispezione strumentale
Eseguire delle misurazioni "in situ" per verificare la tenuta dei fumi delle canne fumarie e dei comignoli. Tale verifica risulta soddisfacente se la differenza di anidride carbonica misurata all'uscita del generatore e quella misurata alla base ed alla sommità del camino rientra nei parametri previsti dalla normativa vigente.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica; 2) Sicurezza d'uso.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie del rivestimento; 2) Fessurazioni, microfessurazioni; 3) Difetti di ancoraggio; 4) Difetti dell'isolamento; 5) Difetti di tenuta fumi; 6) Difetti di tiraggio.
- Ditte specializzate: Fuochista.

### 01.01.25.C02 Controllo tiraggio

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare che la evacuazione dei fumi della combustione avvenga liberamente mediante misurazioni della capacità di tiraggio dell'impianto. Verificare che tali valori siano conformi ai valori di collaudo.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Sicurezza d'uso; 3) Stabilità chimico reattiva.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie del rivestimento; 2) Difetti di tenuta fumi; 3) Difetti di tiraggio.
- Ditte specializzate: Fuochista.

### 01.01.25.C03 Verifica prodotti della combustione

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Analisi
Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fumo eccessivo.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.25.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia degli elementi dell'impianto (dei condotti di fumo, dei camini, delle camere di raccolta alla base dei camini) utilizzando aspiratori e raccogliendo in appositi contenitori i residui della pulizia.

- Ditte specializzate: Fuochista.

### 01.01.25.I02 Sostituzione

Cadenza: quando occorre
Sostituire o ripristinare gli elementi delle canne fumarie, dei camini o delle camerette di raccolta.

- Ditte specializzate: Fuochista.

Elemento Manutenibile: 01.01.26

# Centrale termica

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

E' il cuore di un impianto. Il vano destinato a Centrale Termica deve avere i seguenti requisiti: superficie in pianta non inferiore a 6 mq; altezza non inferiore a 2,5 m (la distanza minima della caldaia dal solaio deve essere di 1 m); distanza della caldaia dalle pareti non inferiore a 0,6 m; strutture con resistenza al fuoco non inferiore a 120'; accesso da spazio a cielo libero con porta apribile verso l'esterno; aperture di aerazione senza serramenti in misura pari a 1/30 della superficie del locale; nel caso di alimentazione con combustibile liquido va impermeabilizzato il pavimento e le pareti per almeno 0,2 m; il serbatoio del combustibile non può avere capacità superiore a 15 m3 e deve essere interrato a una distanza non inferiore a 0,5 m dal muro più vicino e con la parte superiore a non meno di 0,7 m dal piano di calpestio, se transitabile da veicoli. Deve essere dotato di tubo di sfiato del serbatoio e di canna fumaria installata all'esterno dell'edificio.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.26.A01 Difetti dei filtri

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

### 01.01.26.A02 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

### 01.01.26.A03 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta di tubi e valvole.

### 01.01.26.A04 Rumorosit à

Eccessivo rumore prodotto e non rivelato dal dispositivo di abbattimento dei suoni.

### 01.01.26.A05 Sbalzi di temperatura

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

### 01.01.26.A06 Fumo eccessivo

Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.26.C01 Analisi acqua dell 'impianto

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Ispezione strumentale

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

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

### 01.01.26.C02 Controllo temperatura acqua dell'impianto

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Misurazioni

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

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

### 01.01.26.C03 Controllo temperatura acqua in caldaia

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

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

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

### 01.01.26.C04 Controllo temperatura negli ambienti

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

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

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

### 01.01.26.C05 Misura dei rendimenti

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

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

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

### 01.01.26.C06 Taratura delle regolazioni

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Registrazione

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

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

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.26.C07 Verifica prodotti della combustione

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Analisi
Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fumo eccessivo.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.26.I01 Eliminazione fanghi di sedimentazione

Cadenza: ogni 12 mesi
Verificare la quantità di fanghi che si depositano sul fondo del generatore (in seguito alla fuoriuscita dal rubinetto di scarico) e provvedere alla eliminazione mediante un lavaggio con acqua ed additivi chimici.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.26.I02 Pulizia bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare la pulizia dei seguenti elementi dei bruciatori, ove presenti:
- filtro di linea;
- fotocellula;
- ugelli;
- elettrodi di accensione.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.26.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.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.26.I04 Pulizia caldaie a combustibile liquido

Cadenza: ogni mese
Eliminare incrostazioni e fuliggini dai passaggi di fumo e dal focolare.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.26.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.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.26.I06 Pulizia tubazioni gas dei gruppi termici

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia delle tubazioni gas seguendo le indicazioni delle norme UNI-CIG 7129.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.26.I07 Sostituzione ugelli bruciatore

Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.26.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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.27

# Circolatore d'aria

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

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

### 01.01.27.A01 Anomalie dei serraggi
Difetti di tenuta dei serraggi per cui si verificano cedimenti degli elementi del circolatore.

### 01.01.27.A02 Cavitazioni
Deposito di materiale sul circolatore per cui si verificano rumori (tipico quello del rotolamento dei sassi).

### 01.01.27.A03 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta del circolatore per cui si verificano perdite del fluido.

### 01.01.27.A04 Rotture dei vetri
Rotture dei vetri sui quali sono installati i circolatori.

### 01.01.27.A05 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

### 01.01.27.A06 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.27.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni settimana
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che il circolatore ruoti liberamente, che i vetri siano interi e che non ci siano rumori durante il funzionamento.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei serraggi; 2) Cavitazioni; 3) Difetti di tenuta; 4) Rotture dei vetri; 5) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.01.27.C02 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.27.I01 Pulizia dei circolatori
Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la pulizia dei circolatori utilizzando prodotti idonei.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.01.27.I02 Sostituzione del circolatore
Cadenza: ogni 10 anni

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

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

Elemento Manutenibile: 01.01.28

# Coibente

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

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)

### 01.01.28.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.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi dipendono dal tipo di materiale coibente utilizzato.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.28.A01 Anomalie coibente

Difetti dello strato coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.01.28.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.28.A03 Mancanze

Mancanza di strato di coibente sui canali.

### 01.01.28.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.28.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

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

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie coibente; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.28.C02 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.28.I01 Rifacimenti

Cadenza: ogni 2 anni

Eseguire il rifacimento degli strati di coibente deteriorati o mancanti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.28.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione dello strato coibente quando deteriorato.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.29

# Coibente per tubazioni in aerogel

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in aerogel sono realizzati con materiali diversi quali silice, alluminio, stagno, cromo, carbonio, polimeri. Il tipo più utilizzato è l'aerogel di silice che è una sostanza allo stato solido simile al gel dove il componente liquido è sostituito con gas (attraverso un procedimento chimico in condizioni estreme di pressione e temperatura) ed il risultato è una schiuma solida semitrasparente detta anche fumo solido. L'aerogel di silice può essere reso flessibile e resistente unendolo a un rinforzo fibroso. Sono generalmente realizzati sotto forma di feltri e pannelli.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.29.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.29.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.01.29.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.29.A03 Mancanze
Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.01.29.A04 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.29.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.29.C02 Controllo temperatura fluidi
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.
- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.29.I01 Ripristino
Cadenza: quando occorre
Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.29.I02 Sostituzione coibente
Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

**Elemento Manutenibile: 01.01.30**

# Coibente per tubazioni in calcio silicato

**Unità Tecnologica: 01.01**
**Impianto di riscaldamento**

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in calcio silicato sono composti da silice amorfa, calce, fibre di rinforzo e altri additivi mescolati con acqua riscaldati fino a ebollizione; l'impasto liquido che si ottiene viene versato in stampi e, una volta asciugato, inserito in

autoclave dove avviene la reazione chimica per formare silicato di calcio. I pannelli e le coppelle ottenuti dal processo vengono posti in un forno per la essicazione finale.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.30.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**
Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**
Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.30.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.01.30.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.30.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.01.30.A04 Rumorosit à

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.30.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.30.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.30.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre
Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.30.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.31

# Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in elastomeri espansi sono realizzati dalla trasformazione della gomma sintetica che viene espansa e vulcanizzata ottenendo una schiuma solida molto flessibile. Il prodotto ottenuto presenta una particolare struttura a celle chiuse che conferisce ottime doti di isolamento termico e controllo della condensa. Sono generalmente realizzati sotto forma di nastri, lastre a rotoli e guaine.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.31.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**
Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**
Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.31.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.01.31.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.31.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.01.31.A04 Rumorosit à

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.31.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.31.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.31.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre
Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.31.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.32

# Coibente per tubazioni in fibroceramica

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in fibra di ceramica sono costituiti da fibre di silicati esenti da leganti e presentano un ottimo comportamento fonoassorbente oltre ad un'elevata resistenza alla temperatura e buona resistenza agli agenti chimici. Questi coibenti sono generalmente realizzati in feltri e filati.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.32.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**
Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono

sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**
Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.32.A01 Anomalie rivestimento
Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.01.32.A02 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.32.A03 Mancanze
Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.01.32.A04 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.32.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.32.C02 Controllo temperatura fluidi
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.
- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.32.I01 Ripristino
Cadenza: quando occorre
Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.32.I02 Sostituzione coibente
Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

**Elemento Manutenibile: 01.01.33**

# Coibente per tubazioni in lana di roccia

**Unità Tecnologica: 01.01**
**Impianto di riscaldamento**

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;

- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in lana di roccia sono ottenuti dalla fusione e dalla filatura di rocce naturali; la lana di roccia possiede ottime caratteristiche termo-chimiche ed è inattaccabile dagli acidi, imputrescibile e oltre all'elevato comportamento fonoassorbente presenta una notevole resistenza alla temperatura. Questi coibenti sono generalmente realizzati sotto forma di pannelli, coppelle, materassini.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.33.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.33.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.01.33.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.33.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.01.33.A04 Rumorosit à

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.33.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.33.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.33.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.33.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.34

# Coibente per tubazioni in lana di vetro

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in lana di vetro sono realizzati con composto di residui vetrosi e la fabbricazione avviene tramite sinterizzazione di vetro e carbone in polvere. Questi coibenti presentano una notevole resistenza al fuoco nonché una elevata qualità di assorbimento acustico; sono generalmente realizzati sotto forma di pannelli, coppelle, materassini.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.34.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.34.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.01.34.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.34.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.01.34.A04 Rumorosit à

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.34.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.34.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.34.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre
Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.34.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.35

# Coibente per tubazioni in polietilene espanso

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.
I coibenti in polietilene espanso sotto ottenuti da polietilene fuso che viene fatto avanzare all'interno di un estrusore e fatto filtrare fino all'iniezione del gas espandente; all'uscita dell'estrusore, mediante una particolare testata, si determina lo spessore, la densità e la forma. Il prodotto ottenuto ha la proprietà di essere costituito da microcelle chiuse e quindi molto leggero; tali caratteristiche gli conferiscono una ottima impermeabilità all'acqua e una buona resistenza alla compressione. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre a rotoli e guaine.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.35.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.35.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.01.35.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.35.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.01.35.A04 Rumorosit à

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.35.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.35.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.35.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.35.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

## Elemento Manutenibile: 01.01.36

# Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS)

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in polistirene estruso sono realizzati con composto formato esclusivamente da atomi di carbonio e idrogeno dal quale si ottengono granuli di polistirene che vengono fusi in un estrusore iniettando un agente espandente. Dal processo di estrusione in continuo si ottiene un prodotto leggero che presenta una ottima resistenza alla compressione e una elevata capacità isolante. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre e coppelle.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.36.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.36.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.01.36.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.36.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.01.36.A04 Rumorosit à

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.36.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.36.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.36.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre
Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.36.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.37

# Coibente per tubazioni in polistirolo (EPS)

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in polistirolo o polistirene espanso sono realizzati con composto formato esclusivamente da atomi di carbonio e idrogeno da cui, mediante un processo industriale, si ricavano piccole perle trasparenti di polistirene (di dimensioni comprese tra 0,2 e 2 mm); alle perle ottenute si aggiunge pentano (un idrocarburo presente in natura) che funge da gas espandente. Le perle espandibili così ottenute costituiscono la materia prima per ottenere il polistirolo espanso. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre, coppelle e perle sciolte (queste ultime utilizzate per riempimento di intercapedini oppure, miscelate a malte cementizie, per produrre intonaci e caldane isolanti).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.37.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**
Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono

sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**
Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.37.A01 Anomalie rivestimento
Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.01.37.A02 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.37.A03 Mancanze
Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.01.37.A04 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.37.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.37.C02 Controllo temperatura fluidi
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.37.I01 Ripristino
Cadenza: quando occorre
Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.37.I02 Sostituzione coibente
Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.38

# Coibente per tubazioni in poliuretano espanso (PUR)

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in poliuretano espanso (PUR) si ottengono da due componenti liquidi (isocianato e poliolo) che miscelati con aria da una macchina provocano una reazione che sprigiona calore; a sua volta il calore generatosi produce un terzo componente l'agente espandente che può essere spruzzato direttamente sulla superficie da isolare oppure iniettato in stampi per ricavarne pannelli, lastre e pannelli.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.38.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**
Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**
Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.38.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.01.38.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.38.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.01.38.A04 Rumorosit à

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.38.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.38.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.38.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.38.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.39

# Coibente per tubazioni in resine fenoliche espanse (FF)

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in resine fenoliche espanse (FF) sono ottenute combinando resina fenolica con un agente schiumogeno ai quali viene aggiunto un induritore; da questo processo si ottiene una reazione esotermica della resina che, insieme all'azione dell'agente schiumogeno, provoca la formazione di schiuma seguito da un rapido indurimento del materiale espanso. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre e coppelle in varie densità (da 40 a 120 kg/mc).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.39.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.39.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.01.39.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.39.A03 Mancanze
Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.01.39.A04 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.39.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.39.C02 Controllo temperatura fluidi
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.
- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.39.I01 Ripristino
Cadenza: quando occorre
Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.39.I02 Sostituzione coibente
Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

**Elemento Manutenibile: 01.01.40**

# Coibente per tubazioni in vetro cellulare

**Unità Tecnologica: 01.01**
**Impianto di riscaldamento**

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in vetro cellulare sono realizzati mediante l'espansione di una composizione di carbonio e vetro; il materiale che si ottiene ha la proprietà di non deformarsi e di resistere alla compressione, all'acqua, al vapore ed è assolutamente incombustibile. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre e coppelle.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.40.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**
Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**
Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.40.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.01.40.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.40.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.01.40.A04 Rumorosit à

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.40.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.40.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.40.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre
Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.40.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.41

# Collettore di distribuzione in acciaio inox

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato; può essere realizzato in acciaio inox; può essere dotato di accessori quali valvole di sfogo aria, flussimetri e rubinetti di carico.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.41.A01 Anomalie attuatore elettrotermico
Difetti di funzionamento dell'attuatore elettrotermico.

### 01.01.41.A02 Anomalie detentore
Difetti di funzionamento del detentore.

### 01.01.41.A03 Anomalie flussimetri
Difetti di funzionamento dei flussimetri.

### 01.01.41.A04 Anomalie valvola a brugola
Difetti di funzionamento della valvola a brugola di bilanciamento manuale.

### 01.01.41.A05 Anomalie valvole di intercettazione
Difetti di funzionamento delle valvole di intercettazione.

### 01.01.41.A06 Anomalie sportelli
Difetti di apertura e chiusura degli sportelli che contengono i collettori.

### 01.01.41.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.01.41.A08 Formazione di condensa
Presenza di fenomeni di condensa che può causare corrosione delle parti metalliche.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.41.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali del collettore con particolare riguardo a:
- tenuta delle giunzioni;
- la stabilità dei sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- integrità degli sportelli di chiusura;
- coibentazione dei tubi.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie detentore; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Formazione di condensa; 4) Anomalie flussimetri.

• Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.41.C02 Verifica funzionamento
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Prova
Verificare il corretto funzionamento del detentore, dei flussimetri, delle chiavi di arresto, delle valvole di intercettazione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie detentore; 2) Anomalie flussimetri; 3) Anomalie sportelli; 4) Difetti ai raccordi o alle connessioni.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.41.C03 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto termico; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie valvole di intercettazione; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.41.I01 Registrazioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi che partono dal collettore.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.41.I02 Eliminazione condensa

Cadenza: quando occorre

Provvedere all'eliminazione dell'acqua di condensa.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.42

# Collettore di distribuzione in ottone

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato; può essere realizzato in ottone; può essere dotato di accessori quali valvole di sfogo aria, flussimetri e rubinetti di carico.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.42.R01 Stabilit à chimico reattiva

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Il collettore deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Prestazioni:**

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti dei collettori non devono presentare incompatibilità chimico-fisica fra loro evitando allo scopo contatto tra metalli e materiali aggressivi (alluminio o acciaio e gesso).

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.42.A01 Anomalie attuatore elettrotermico

Difetti di funzionamento dell'attuatore elettrotermico.

### 01.01.42.A02 Anomalie detentore

Difetti di funzionamento del detentore.

### 01.01.42.A03 Anomalie flussimetri

Difetti di funzionamento dei flussimetri.

### 01.01.42.A04 Anomalie valvola a brugola

Difetti di funzionamento della valvola a brugola di bilanciamento manuale.

### 01.01.42.A05 Anomalie valvole di intercettazione

Difetti di funzionamento delle valvole di intercettazione.

### 01.01.42.A06 Anomalie sportelli
Difetti di apertura e chiusura degli sportelli che contengono i collettori.

### 01.01.42.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.01.42.A08 Formazione di condensa
Presenza di fenomeni di condensa che può causare corrosione delle parti metalliche.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.42.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali del collettore con particolare riguardo a:
- tenuta delle giunzioni;
- la stabilità dei sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- integrità degli sportelli di chiusura;
- coibentazione dei tubi.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie detentore; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Formazione di condensa; 4) Anomalie flussimetri.

• Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.42.C02 Verifica funzionamento
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Prova
Verificare il corretto funzionamento del detentore, dei flussimetri, delle chiavi di arresto, delle valvole di intercettazione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie detentore; 2) Anomalie flussimetri; 3) Anomalie sportelli; 4) Difetti ai raccordi o alle connessioni.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.42.C03 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

• Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto termico; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie flussimetri; 2) Anomalie valvole di intercettazione; 3) Difetti ai raccordi o alle connessioni.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.42.I01 Registrazioni
Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi che partono dal collettore.

• Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.42.I02 Eliminazione condensa
Cadenza: quando occorre
Provvedere all'eliminazione dell'acqua di condensa.

• Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.43

# Collettore di distribuzione in poliammide

Unità Tecnologica: 01.01

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato; può essere realizzato in materiale plastico (poliammide - PA); può essere del tipo semplice o con accessori quali detentore (con o senza scala graduata), flussimetro, ecc..
Il particolare materiale con il quale è costruito il collettore, avendo un valore di conducibilità inferiore rispetto al metallo, ritarda la possibilità di formazione di condensa sul collettore stesso rispetto a quanto avviene con quelli metallici, in questo modo è possibile mantenere le temperature di mandata inferiori aumentando il rendimento dell'impianto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.43.A01 Anomalie detentore
Difetti di funzionamento del detentore.

### 01.01.43.A02 Anomalie flussimetri
Difetti di funzionamento dei flussimetri.

### 01.01.43.A03 Anomalie sportelli
Difetti di apertura e chiusura degli sportelli che contengono i collettori.

### 01.01.43.A04 Difetti ai raccordi o alle connessioni
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.01.43.A05 Formazione di condensa
Presenza di fenomeni di condensa che può causare corrosione delle parti metalliche.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.43.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali del collettore con particolare riguardo a:
- tenuta delle giunzioni;
- la stabilità dei sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- integrità degli sportelli di chiusura;
- coibentazione dei tubi.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie detentore; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Formazione di condensa; 4) Anomalie flussimetri.

• Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.43.C02 Verifica funzionamento
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Prova
Verificare il corretto funzionamento del detentore, dei flussimetri, delle chiavi di arresto.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie detentore; 2) Anomalie flussimetri; 3) Anomalie sportelli; 4) Difetti ai raccordi o alle connessioni.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.43.C03 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

• Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto termico; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie detentore; 2) Anomalie flussimetri; 3) Difetti ai raccordi o alle connessioni.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.43.I01 Registrazioni
Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi che partono dal collettore.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.43.I02 Eliminazione condensa

Cadenza: quando occorre
Provvedere all'eliminazione dell'acqua di condensa.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.44

# Compensatore idraulico

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Quando i circuiti di produzione del calore e quello di utilizzazione sono caratterizzati da esigenze di portata d'acqua diverse viene utilizzato il compensatore idraulico (detto anche separatore) che provvede a separare idraulicamente i due circuiti.
Inoltre il compensatore crea un percorso verticale a bassa velocità al fine di agevolare la separazione dell'aria verso l'alto e l'accumulo di eventuali impurità o fanghi nella parte più bassa che possono essere facilmente eliminati attraverso un rubinetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.44.A01 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta del compensatore per cui si verificano perdite di fluido.

### 01.01.44.A02 Mancanza coibentazione

Mancanza o difetti della coibentazione esterna.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.44.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 4 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare che non ci siano perdite di fluido in corrispondenza della valvola e che i dispositivi di regolazione siano funzionanti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Tecnico impianti riscaldamento.

### 01.01.44.C02 Verifica coibentazione

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione
Verificare la corretta posa in opera della coibentazione esterna e che non ci siano in atto fenomeni di condensa.

- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza coibentazione.
- Ditte specializzate: Tecnico impianti riscaldamento.

### 01.01.44.C03 Controllo stabilit à

Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.44.I01 Taratura

Cadenza: quando occorre

Eseguire la taratura del compensatore settando i valori della pressione di esercizio.

- Ditte specializzate: Tecnico impianti riscaldamento.

### 01.01.44.I02 Ripristino coibentazione

Cadenza: a guasto
Ripristinare la coibentazione esterna quando danneggiata.

- Ditte specializzate: Tecnico impianti riscaldamento.

Elemento Manutenibile: 01.01.45

# Contatore di calore elettronico

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Il contatore di energia termica è un dispositivo indicato per la misurazione dei consumi termici in edifici adibiti ad uso civile e generalmente consente la contabilizzare dell'energia sia in regime di riscaldamento sia in regime di condizionamento.
In genere è costituito da una unità elettronica di calcolo, un misuratore volumetrico di portata e da due sonde di temperatura; un display retroilluminato permette una agevole lettura sia dei consumi sia dei dati tecnici dell'impianto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.45.A01 Anomalie display
Difetti di funzionamento del display.

### 01.01.45.A02 Anomalie filtro
Difetti di funzionamento del filtro.

### 01.01.45.A03 Anomalie misuratore volumetrico di portata
Difetti di funzionamento del misuratore volumetrico di portata.

### 01.01.45.A04 Anomalie sonde di temperatura
Difetti di funzionamento delle sonde di temperatura per cui si registrano valori errati.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.45.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare il corretto funzionamento delle sonde attraverso misurazioni dell'aria ambiente. Controllare il corretto funzionamento del display.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie display; 2) Anomalie sonde di temperatura.
- Ditte specializzate: Idraulico, Tecnico impianti riscaldamento.

### 01.01.45.C02 Controllo dei materiali elettrici

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che le caratteristiche indicate dal produttore siano rispondenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto termico; 2) Controllo consumi.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie misuratore volumetrico di portata ; 2) Anomalie sonde di temperatura.
- Ditte specializzate: Generico, Elettricista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.45.I01 Sostituzione
Cadenza: a guasto
Eseguire la sostituzione del contatore quando danneggiato.

- Ditte specializzate: Tecnico impianti riscaldamento.

### 01.01.45.I02 Taratura

Cadenza: quando occorre
Eseguire la taratura del contatore quando si registrano valori errati.

- Ditte specializzate: Tecnico impianti riscaldamento.

Elemento Manutenibile: 01.01.46

# Contatori gas

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

I contatori sono strumenti che consentono di registrare attraverso strumenti misuratori i consumi di gas (registrati su appositi totalizzatori detti tamburelli).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica
Classe di Esigenza: Controllabilità
I contatori devono essere realizzati con materiali in grado di evitare fughe di fluido.

**Prestazioni:**
I contatori devono sopportare, senza causare perdite, la pressione di esercizio salvo piccole tolleranze.

**Livello minimo della prestazione:**
Alla portata di 0,25 Q minima l'errore di misura non deve essere maggiore del 10% rispetto ai valori indicati dalla norma UNI EN 12261.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.46.A01 Anomalie degli elementi di controllo
Difetti di funzionamento dei dispositivi che consentono la verifica del corretto funzionamento dei contatori.

### 01.01.46.A02 Anomalie del rivestimento
Difetti di tenuta dello strato protettivo dei contatori.

### 01.01.46.A03 Corrosione
Fenomeni di corrosione delle parti metalliche dei contatori.

### 01.01.46.A04 Difetti dei tamburelli
Difetti di funzionamento dei tamburelli indicatori dei volumi di consumo.

### 01.01.46.A05 Difetti dispositivi di regolazione
Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione del contatore.

### 01.01.46.A06 Mancanza di lubrificazione
Mancanza di lubrificazione delle parti in movimento.

### 01.01.46.A07 Perdite di fluido
Perdite di fluido in prossimità dell'innesto del contatore sulla tubazione di adduzione.

### 01.01.46.A08 Rotture vetri
Anomalie o rotture dei vetri di protezione dei dispositivi indicatori.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.46.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare che i dispositivi indicatori dei consumi girino regolarmente e che non ci siano perdite del fluido soprattutto in prossimità degli attacchi tubazioni-contatore. Controllare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto e che lo strato di protezione sia a tenuta.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie degli elementi di controllo; 2) Anomalie del rivestimento; 3)

Corrosione; 4) Difetti dispositivi di regolazione; 5) Difetti dei tamburelli; 6) Mancanza di lubrificazione; 7) Perdite di fluido; 8) Rotture vetri.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### 01.01.46.C02 Controllo stabilit à

Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie del rivestimento; 2) Corrosione.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.46.I01 Lubrificazione

Cadenza: ogni anno
Eseguire la lubrificazione delle parti in movimento del contatore.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### 01.01.46.I02 Registrazione

Cadenza: ogni 6 mesi
Verificare e registrare gli attacchi delle tubazioni al contatore per evitare perdite.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### 01.01.46.I03 Taratura

Cadenza: quando occorre
Eseguire la taratura del contatore quando necessario.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Elemento Manutenibile: 01.01.47

# Controsoffitti radianti

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

I controsiffitti radianti consentono di riscaldare vari ambienti anche di grandi dimensioni (uffici, magazzini, autosaloni, laboratori, istituti scolastici, negozi, palestre, centri commerciali) mediante una semplice attivazione termica dei soffitti in cartongesso. la resa di questi sistemi dipende dal tipo di cartongesso da utilizzare.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.47.R01 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli elementi dei controsoffitti 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.

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

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.47.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie

diversamente a secondo delle condizioni.

### 01.01.47.A02 Corrosione
Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### 01.01.47.A03 Deformazione
Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

### 01.01.47.A04 Distacco
Distacco di due o più strati di un pannello per insufficiente adesione delle parti.

### 01.01.47.A05 Difetti di regolazione
Difetti di regolazione del rubinetto di comando e del limitatore di pressione.

### 01.01.47.A06 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore che si riscontrano in prossimità dei collettori di mandata e ritorno.

### 01.01.47.A07 Lesione
Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.

### 01.01.47.A08 Macchie
Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

### 01.01.47.A09 Non planarit à
Uno o più elementi dei controsoffitti possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

### 01.01.47.A10 Perdita di materiale
Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.47.C01 Controllo delle parti a vista
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Controllo dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti e del grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrità dei giunti tra gli elementi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione cromatica; 2) Corrosione; 3) Deformazione; 4) Distacco; 5) Lesione; 6) Macchie; 7) Non planarità; 8) Perdita di materiale.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.47.C02 Ispezione parti non a vista
Cadenza: ogni settimana
Tipologia: Ispezione
Verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite, lo stato di funzionamento di valvole di scarico e dei rubinetti e la tenuta dei premistoppa. Verificare il corretto funzionamento delle piastre misurando la temperatura dell'ambiente.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.47.C03 Controllo temperatura aria ambiente
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico; 3) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.47.I01 Regolazione planarit à
Cadenza: ogni 3 anni
Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini

e delle molle di regolazione.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.47.I02 Sostituzione elementi

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Elemento Manutenibile: 01.01.48

# Convettore

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Il convettore è un corpo scaldante che emette calore quasi interamente per convezione naturale. Generalmente il convettore comprende l'elemento scaldante ed un involucro esterno che così realizza un camino convettivo non riscaldato di una altezza ben definita.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.48.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.

**Prestazioni:**

Per garantire sicurezza agli utenti nei confronti di sbalzi di temperatura la stessa non deve superare i 60 °C con una tolleranza di 5 °C; nel caso ciò non fosse possibile si può ricorrere a rivestimenti di materiale isolante.

**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.

### 01.01.48.R02 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

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

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti i convettori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

**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.

### 01.01.48.R03 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

I convettori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di forze e garantire la tenuta dei fluidi circolanti.

**Prestazioni:**

Tutti i corpi scaldanti, prima di lasciare il luogo di produzione, devono essere sottoposti ad una prova di tenuta ad una pressione di almeno 1,3 volte la massima pressione di esercizio dichiarata. La pressione di prova non deve essere minore di 520 kPa.

**Livello minimo della prestazione:**

Al termine della prova non devono verificarsi perdite di fluido dagli elementi.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.48.A01 Corrosione
Corrosione (e conseguente formazione di fenomeni di ruggine sulla superficie) dei convettori dovuti alla scarsa efficacia dello strato di protezione.

### 01.01.48.A02 Difetti di regolazione
Difetti di regolazione del rubinetto di comando o del rubinetto termostatico se è presente.

### 01.01.48.A03 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore.

### 01.01.48.A04 Sbalzi di temperatura
Differenza di temperatura tra quella in ambiente e quella nominale di progetto.

### 01.01.48.A05 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.48.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Prima dell'avvio dell'impianto verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite, verificare lo stato di protezione esterna eliminando, se presente, lo stato di ruggine.

- Requisiti da verificare: 1) Attitudine a limitare le temperature superficiali; 2) Resistenza meccanica; 3) (Attitudine al) controllo della tenuta.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione ; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di tenuta; 4) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.48.C02 Controllo scambio termico
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare che la temperatura emessa dai convettori e quella prevista per l'ambiente siano compatibili.

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

### 01.01.48.C03 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.48.I01 Pitturazione
Cadenza: ogni 12 mesi
Eseguire una pitturazione dell'involucro esterno dei convettori eliminando eventuali fenomeni di ruggine che si dovessero presentare.

- Ditte specializzate: Pittore.

### 01.01.48.I02 Sostituzione
Cadenza: ogni 10 anni
Sostituzione del convettore quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

## Elemento Manutenibile: 01.01.49

# Defangatore

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

I defangatori vengono utilizzati per eliminare in modo continuo le impurità contenute nei circuiti idraulici degli impianti che si raccolgono nella parte inferiore del corpo valvola dalla quale possono essere scaricate. Esistono anche defangatori con magnete che sono utilizzati per la separazione delle impurità ferrose.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.49.A01 Anomalie galleggiante
Difetti di funzionamento del galleggiante.

### 01.01.49.A02 Anomalie rubinetto di scarico
Difetti di funzionamento del rubinetto di scarico.

### 01.01.49.A03 Anomalie valvola di sfogo
Difetti di funzionamento della valvola di sfogo aria.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.49.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione
Verificare il corretto funzionamento del rubinetto di scarico e che non ci siano perdite di fluido.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie valvola di sfogo; 2) Anomalie galleggiante; 3) Anomalie rubinetto di scarico.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.49.C02 Controllo qualit à materiali
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Verifica
Verificare che i materiali utilizzati siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti controindicazioni e/o reazioni che possano danneggiare il sistema.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie galleggiante; 2) Anomalie rubinetto di scarico; 3) Anomalie valvola di sfogo.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.49.I01 Pulizia
Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la pulizia dei materiali depositatesi nel defangatore.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.50

# Detentore per radiatore

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Il detentore è un dispositivo adatto all'uso sia sui terminali degli impianti di riscaldamento e sia sui terminali dell'impianto di climatizzazione; la funzione del detentore è quella di consentire il bilanciamento dei circuiti.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.50.A01 Anomalie o-ring
Difetti di tenuta della guarnizione o-ring.

### 01.01.50.A02 Anomalie otturatore
Difetti di funzionamento dell'otturatore.

### 01.01.50.A03 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.50.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la funzionalità del detentore controllando che non ci siano perdite di fluido.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie o-ring; 2) Anomalie otturatore; 3) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.50.C02 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.50.I01 Taratura
Cadenza: quando occorre
Eseguire la taratura del detentore quando necessario.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.51

# Deumidificatori

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

I deumidificatori del tipo meccanico-refrigerativi sono quelli più utilizzati. In questo tipo di deumidificatore l'aria viene aspirata e spinta da una ventola in direzione di una serpentina di raffreddamento. Poichè la pressione di vapore a saturazione dell'acqua diminuisce al diminuire della temperatura, il vapore acqueo presente nell'aria si condensa una volta che è venuto a contatto con la serpentina, e l'acqua che man mano si forma gocciola verso un serbatoio di raccolta. L'aria così deumidificata viene poi filtrata ed espulsa.
Gli elementi che costituiscono i deumidificatori sono i seguenti:
- Filtro aria;
- Batteria pre-raffreddamento;
- Evaporatore;
- Compressore;
- Condensatore;
- Batteria post-raffreddamento;
- Ventilatore;
- Filtro deidratatore;
- Organo di laminazione;
- Condensatore ad acqua.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.51.A01 Anomalie filtro aria

Cattivo funzionamento dei filtri dell'aria per cui si verificano cattivi odori.

### 01.01.51.A02 Anomalie filtro deidratatore
Cattivo funzionamento del filtro deidratatore.

### 01.01.51.A03 Anomalie batteria pre-raffreddamento
Difetti di funzionamento della batteria pre-raffreddamento.

### 01.01.51.A04 Anomalie evaporatore
Cattivo funzionamento dell'evaporatore.

### 01.01.51.A05 Anomalie batteria post-raffreddamento
Difetti di funzionamento della batteria post-raffreddamento.

### 01.01.51.A06 Anomalie vaschetta condensa
Eccessivo accumulo dell'acqua di condensa nella vaschetta di raccolta.

### 01.01.51.A07 Difetti ventilatore
Anomalie nel funzionamento del ventilatore.

### 01.01.51.A08 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.51.A09 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.51.C01 Controllo filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione
Verificare lo stato di efficienza dei filtri dell'aria e quelli deidratatori.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie filtro aria; 2) Anomalie filtro deidratatore.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.51.C02 Controllo vaschetta raccolta condensa
Cadenza: ogni settimana
Tipologia: Ispezione
Verificare lo stato di riempimento della vaschetta di raccolta dell'acqua di condensa.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie vaschetta condensa.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.51.C03 Controllo ventilatore
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione
Verificare il corretto funzionamento del ventilatore e che non ci siano impedimenti alla circolazione dell'aria.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ventilatore.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.51.C04 Verifica batteria pre e post raffreddamento
Cadenza: ogni settimana
Tipologia: Verifica
Controllare il corretto funzionamento delle batterie di pre e post riscaldamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie batteria pre-raffreddamento; 2) Anomalie batteria post-raffreddamento.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.51.C05 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.51.I01 Sostituzione filtri

Cadenza: quando occorre

Sostituire i filtri secondo le scadenze indicate dai produttori degli stessi.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.51.I02 Regolazione

Cadenza: ogni 4 mesi

Eseguire una regolazione degli elementi quali ventilatore e sistemi di controllo dei deumidificatori.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.51.I03 Svuotamento vaschetta condensa

Cadenza: quando occorre

eseguire lo svuotamento della vaschetta di raccolta dell'acqua di condensa.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.52

# Diffusori a parete

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

I diffusori a parete 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 parete, detti anche bocchette, sono formati da un telaio che contiene un certo numero di lame orizzontali e/o verticali che hanno la funzione di dirigere il lancio del getto d'aria.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

I diffusori a parete 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.

**Prestazioni:**

La temperatura dell'aria nei locali riscaldati non deve superare i 20 °C, con una tolleranza di + 1 °C. Sono ammessi sbalzi dei valori della temperatura dell'aria ambiente purché questi non superino il +/- 1 °C nel periodo invernale e i +/- 2 °C nel periodo estivo.

**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

### 01.01.52.A01 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta del diffusore, dei fissaggi, dei dispositivi antivibrazione e delle connessioni elettriche. Difetti di tensione delle cinghie.

### 01.01.52.A02 Rumorosit à

Eccessivo rumore prodotto dai cuscinetti.

### 01.01.52.A03 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.52.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare il corretto funzionamento delle cinghie, della posizione delle alette, dei serraggi delle connessioni elettriche.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente; 2) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 4) Pulibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.52.C02 Controllo motori e cuscinetti

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare il corretto funzionamento dei motori e dei cuscinetti controllando il corretto senso dei motori e del livello di rumorosità dei cuscinetti.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente; 2) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 4) Pulibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.52.C03 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.52.I01 Lubrificazione ed ingrassaggio

Cadenza: ogni 3 mesi
Dopo una pulizia accurata effettuare una lubrificazione ed ingrassaggio dei motori e dei cuscinetti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.52.I02 Pulizia generale

Cadenza: ogni 3 mesi
Pulizia generale dell'elica, dell'albero e delle alette.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.52.I03 Rilievo velocit à

Cadenza: ogni 3 mesi
Controllo e rilievo della velocità e delle intensità assorbite.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.52.I04 Sostituzione del diffusore

Cadenza: ogni 30 anni
Sostituzione del diffusore quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.53

# Diffusori a soffitto

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

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)

### 01.01.53.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.

**Prestazioni:**
La temperatura dell'aria nei locali riscaldati non deve superare i 20 °C, con una tolleranza di + 1 °C. Sono ammessi sbalzi dei valori della temperatura dell'aria ambiente purché questi non superino il +/- 1 °C nel periodo invernale e i +/- 2 °C nel periodo estivo.

**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

### 01.01.53.A01 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta del diffusore, dei fissaggi, dei dispositivi antivibrazione e delle connessioni elettriche. Difetti di tensione delle cinghie.

### 01.01.53.A02 Rumorosit à

Eccessivo rumore prodotto dai cuscinetti.

### 01.01.53.A03 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.53.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare il corretto funzionamento delle cinghie, della posizione delle alette, dei serraggi delle connessioni elettriche.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente; 2) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 4) Pulibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.53.C02 Controllo motori e cuscinetti

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare il corretto funzionamento dei motori e dei cuscinetti controllando il corretto senso dei motori e del livello di rumorosità dei cuscinetti.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente; 2) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 4) Pulibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.53.C03 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.53.I01 Lubrificazione ed ingrassaggio

Cadenza: ogni 3 mesi
Dopo una pulizia accurata effettuare una lubrificazione ed ingrassaggio dei motori e dei cuscinetti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.53.I02 Pulizia generale

Cadenza: ogni 3 mesi
Pulizia generale dell'elica, dell'albero e delle alette.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.53.I03 Rilievo velocit à

Cadenza: ogni 3 mesi
Controllo e rilievo della velocità e delle intensità assorbite.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.53.I04 Sostituzione del diffusore

Cadenza: ogni 30 anni
Sostituzione del diffusore quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.54

# Diffusori lineari

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

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)

### 01.01.54.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.

**Prestazioni:**
La temperatura dell'aria nei locali riscaldati non deve superare i 20 °C, con una tolleranza di + 1 °C. Sono ammessi sbalzi dei valori della temperatura dell'aria ambiente purché questi non superino il +/- 1 °C nel periodo invernale e i +/- 2 °C nel periodo estivo.

**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

### 01.01.54.A01 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta del diffusore, dei fissaggi, dei dispositivi antivibrazione e delle connessioni elettriche. Difetti di tensione delle cinghie.

### 01.01.54.A02 Rumorosit à

Eccessivo rumore prodotto dai cuscinetti.

### 01.01.54.A03 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.54.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare il corretto funzionamento delle cinghie, della posizione delle alette, dei serraggi delle connessioni elettriche.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente; 2) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 4) Pulibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.54.C02 Controllo motori e cuscinetti

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare il corretto funzionamento dei motori e dei cuscinetti controllando il corretto senso dei motori e del livello di rumorosità dei cuscinetti.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente; 2) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 4) Pulibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.54.C03 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.54.I01 Lubrificazione ed ingrassaggio

Cadenza: ogni 3 mesi
Dopo una pulizia accurata effettuare una lubrificazione ed ingrassaggio dei motori e dei cuscinetti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.54.I02 Pulizia generale

Cadenza: ogni 3 mesi
Pulizia generale dell'elica, dell'albero e delle alette.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.54.I03 Rilievo velocit à

Cadenza: ogni 3 mesi
Controllo e rilievo della velocità e delle intensità assorbite.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.54.I04 Sostituzione del diffusore

Cadenza: ogni 30 anni
Sostituzione del diffusore quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

**Elemento Manutenibile: 01.01.55**

# Diffusori radianti

**Unità Tecnologica: 01.01**
**Impianto di riscaldamento**

I diffusori radianti sono delle unità alimentate ad energia elettrica quindi senza un fluido termovettore ma direttamente

con energia elettrica. Generalmente si utilizzano per riscaldare grandi spazi (laboratori, sale di culto, chiese, palestre).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.55.A01 Difetti di regolazione
Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

### 01.01.55.A02 Depositi superficiali
Accumulo di materiali vari sulla superficie esterna dei diffusori.

### 01.01.55.A03 Malfunzionamento
Difetti di funzionamento dovuti a caduta di tensione dell'energia di alimentazione.

### 01.01.55.A04 Corto circuito
Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

### 01.01.55.A05 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.55.A06 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.55.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo
Verificare la funzionalità dei diffusori e che non ci siano elementi che impediscono il corretto funzionamento.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 2) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 3) Pulibilità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.55.C02 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.55.I01 Pulizia
Cadenza: ogni 3 mesi
Eseguire la pulizia della superficie esterna dei diffusori.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.55.I02 Sostituzione unit à
Cadenza: quando occorre
Sostituzione delle unità quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.56

# Disareatore

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Il disareatore è un dispositivo costituito da una struttura reticolare di elementi metallici disposti a raggiera posizionati all'interno del corpo che hanno la funzione di intercettare il flusso dell'acqua e generare una notevole turbolenza; la variazione di velocità e pressione che si genera permette la liberazione delle microbolle che, per effetto della forza di

attrazione molecolare, tendono ad accumularsi verso l'alto dove è situata la camera d'aria; qui, quando il volume aumenta, entra in funzione un galleggiante che provvede a comandare la valvola di sfiato e ad espellere l'eccesso d'aria.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.56.A01 Anomalie galleggiante
Difetti di funzionamento del galleggiante che regola l'apertura e la chiusura della valvola.

### 01.01.56.A02 Anomalie rubinetto di scarico
Difetti di funzionamento del rubinetto di scarico.

### 01.01.56.A03 Anomalie scarico
Difetti di funzionamento del rubinetto di scarico.

### 01.01.56.A04 Incrostazioni filtro
Accumulo di materiale che provoca intasamento del filtro della valvola.

### 01.01.56.A05 Ruggine
Fenomeni di corrosione con conseguente formazione di ruggine che ostruisce la valvola.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.56.C01 Verifica generale
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare che non ci siano perdite in prossimità della valvola e non ci siano in atto fenomeni di corrosione. Verificare la funzionalità del rubinetto di scarico.

- Anomalie riscontrabili: 1) Ruggine.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.56.C02 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Ruggine.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.56.I01 Spurgo
Cadenza: quando occorre
Eseguire lo spurgo del disareatore per eleminare residui accumulati.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.56.I02 Taratura pressione
Cadenza: ogni 3 mesi
Eseguire la taratura della pressione di esercizio dell'impianto e quella di scarico per evitare malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.57

# Dispositivi di controllo e regolazione

Unità Tecnologica: 01.01
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)

### 01.01.57.R01 Comodit à di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

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

Prestazioni:

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

Livello minimo della prestazione:

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.57.A01 Difetti di taratura

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

### 01.01.57.A02 Incrostazioni

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

### 01.01.57.A03 Perdite di acqua

Perdite di acqua evidenziate con perdite sul pavimento.

### 01.01.57.A04 Sbalzi di temperatura

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

### 01.01.57.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.57.C01 Controllo generale valvole

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

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

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

### 01.01.57.C02 Controllo dei materiali elettrici

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Generico, Elettricista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.57.I01 Ingrassaggio valvole

Cadenza: ogni 6 mesi

Effettuare una pulizia con ingrassaggio delle valvole.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.57.I02 Sostituzione valvole

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

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

Elemento Manutenibile: 01.01.58

# Dosatore anticalcare

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Il funzionamento è basato sul dosaggio automatico e proporzionale di un prodotto che impedisce il depositarsi del carbonato di calcio evitando il formarsi di incrostazioni e allo stesso tempo realizza una pellicola sottile di protezione all'interno delle tubazioni per prevenire fenomeni di corrosioni.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.58.A01 Corrosioni
Fenomeni di corrosione delle parti metalliche.

### 01.01.58.A02 Incrostazioni
Accumuli di materiali all'interno delle apparecchiature e delle tubazioni.

### 01.01.58.A03 Mancanza di anticalcare
Mancanza di anticalcare per cui si verificano incrostazioni e corrosioni delle apparecchiature.

### 01.01.58.A04 Perdita di fluido
Perdita di fluido in prossimità dei raccordi e delle connessioni.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.58.C01 Verifica generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che non ci siano perdite di fluido e che la carica di anticalcare non sia esaurita. Verificare che le valvole di intercettazione siano ben installate.

- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosioni; 2) Incrostazioni; 3) Mancanza di anticalcare; 4) Perdita di fluido.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.58.C02 Verifica qualit à dell'acqua
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Analisi
Controllare che le sostanze utilizzate non rilascino sostanze inquinanti e/o tossiche per la setticità dell'acqua eseguendo un prelievo di un campione da analizzare.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosioni; 2) Mancanza di anticalcare; 3) Perdita di fluido.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.58.I01 Ricarica anticalcare
Cadenza: quando occorre
Eseguire la ricarica dell'anticalcare.

- Ditte specializzate: Idraulico.

# Gruppo di regolazione e rilancio

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Il gruppo di regolazione e rilancio è una stazione di supporto dell'impianto di riscaldamento; generalmente questa stazione comprende:
- circolatore;
- valvola miscelatrice;
- termomanometro;
- termometri;
- valvola di sfiato aria automatica;
- rubinetti di carico e scarico;
- valvole a sfera di intercettazione della pompa e dei circuiti.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.59.A01 Anomalie circolatore
Difetti di funzionamento del circolatore.

### 01.01.59.A02 Anomalie guarnizioni
Difetti di tenuta delle guarnizioni.

### 01.01.59.A03 Anomalie rubinetti
Difetti di funzionamento dei rubinetti di scarico e carico.

### 01.01.59.A04 Anomalie termometri
Difetti di funzionamento dei termometri.

### 01.01.59.A05 Anomalie valvola di sfiato
Difetti di funzionamento della valvola di sfiato.

### 01.01.59.A06 Anomalie valvola di intercettazione
Difetti di funzionamento della valvola di intercettazione della pompa e dei circuiti.

### 01.01.59.A07 Difetti termomanometro
Difetti di funzionamento del termomanometro.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.59.C01 Verifica circolatori
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Conduzione
Verificare il corretto funzionamento dei circolatori.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.59.C02 Verifica generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare il corretto funzionamento dei rubinetti di carico e scarico; controllare il corretto funzionamento dei termometri e dei termomanometri.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rubinetti; 2) Difetti termomanometro; 3) Anomalie termometri.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.59.C03 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie circolatore; 2) Anomalie guarnizioni; 3) Anomalie rubinetti; 4) Anomalie termometri; 5) Anomalie valvola di sfiato; 6) Anomalie valvola di intercettazione; 7) Difetti

termomanometro.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.59.I01 Sostituzioni guarnizioni

Cadenza: quando occorre
Sostituire le guarnizioni deteriorate e/o usurate.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.59.I02 Sostituzioni valvole

Cadenza: quando occorre
Sostituire le valvole quando danneggiate.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.60

# Eliminatore d'aria automatico

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Si tratta di una valvola automatica di sfogo aria che svolge la funzione di eliminare, senza la necessità di intervenire manualmente, l'aria che si accumula all'interno dei circuiti degli impianti di riscaldamento, condizionamento e refrigerazione. In questo modo si evita l'insorgere di fenomeni negativi che possono pregiudicare la durata e il rendimento dell'impianto termico come i processi corrosivi dovuti all'ossigeno e sacche d'aria che si accumulano nei corpi scaldanti.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.60.A01 Anomalie galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante che regola l'apertura e la chiusura della valvola.

### 01.01.60.A02 Anomalie scarico

Difetti di funzionamento del rubinetto di scarico.

### 01.01.60.A03 Incrostazioni filtro

Accumulo di materiale che provoca intasamento del filtro della valvola.

### 01.01.60.A04 Ruggine

Fenomeni di corrosione con conseguente formazione di ruggine che ostruisce la valvola.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.60.C01 Controllo parametri pressione fluido

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare con idonee misurazioni la pressione di esercizio e quella massima di scarico.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie galleggiante.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.60.C02 Verifica generale

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare che non ci siano perdite in prossimità della valvola e non ci siano in atto fenomeni di corrosione.

- Anomalie riscontrabili: 1) Ruggine.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.60.C03 Controllo stabilit à

Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Ruggine.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.60.I01 Taratura pressione

Cadenza: ogni 3 mesi
Eseguire la taratura della pressione di esercizio dell'impianto e quella di scarico per evitare malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.61

# Emettitore ad incandescenza

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

L'emettitore ad incandescenza consente il riscaldamento (mediante irraggiamento) di ambienti di dimensioni ed altezze elevate. Riscalda direttamente le superfici e le persone offrendo un notevole comfort termico; non genera masse d'aria in movimento evitando la circolazione di polvere; elimina la stratificazione di aria calda sotto il soffitto.
L'emettitore è generalmente composto da:
- una unità radiante costituita da una serie di piastre ceramiche forate sulle quali si sviluppa una temperatura di 900°C;
- una unità di controllo , un'elettrovalvola gas e da un blocchetto di elettrodi che agisce come elemento di accensione e come sensore di controllo di fiamma a ionizzazione;
- un riflettore in acciaio, che permette di concentrare il calore radiante verso le zone da riscaldare.
Come tutti gli apparecchi ad irraggiamento l'emittitore non riscalda l'aria, ma direttamente le persone e le cose all'interno dei locali, per cui i tempi di entrata a regime dell'impianto sono brevissimi.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.61.R01 Smaltimento dei prodotti della combustione

Classe di Requisiti: Di funzionamento
Classe di Esigenza: Gestione
i prodotti della combustione provenienti dagli apparecchi di riscaldamento devono essere evacuati dall'ambiente di installazione verso l'esterno dell'edificio.

**Prestazioni:**
Per apparecchi di tipo A lo smaltimento avviene mediante evacuazione non diretta dei prodotti della combustione. I prodotti della combustione escono dall'apparecchio, si miscelano con l'aria nell'ambiente di installazione e lasciano l'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**
La ventilazione necessaria per lo smaltimento dei prodotti della combustione si può ottenere mediante uno dei tre diversi metodi seguenti:
a) evacuazione termica dei prodotti della combustione/miscela d'aria;
b) evacuazione meccanica dei prodotti della combustione/miscela d'aria;
c) ricambio naturale d'aria.
I punti seguenti descrivono i calcoli dettagliati da effettuare per tutti e tre i metodi di ventilazione (vedere appendice A norma UNI EN 13410).

### 01.01.61.R02 (Attitudine al) controllo delle radiazioni

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso
Classe di Esigenza: Funzionalità
Gli elementi dei tubi radianti a gas devono essere installati in modo da garantire una giusta irradiazione.

**Prestazioni:**

I tubi radianti a gas devono garantire una minima intensità di irraggiamento denominata E1 e misurata in W/cm2 (intendendosi intensità di irraggiamento il quoziente tra il flusso di radiazioni incidente su una superficie da metà ambiente e la superficie stessa).

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla normativa.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.61.A01 Anomalie del rubinetto
Difetti del funzionamento del rubinetto del gas.

### 01.01.61.A02 Difetti di regolazione
Difetti dei dispositivi di regolazione e controllo quali quadri elettrici generali, interruttori, spie elettriche, termostati

### 01.01.61.A03 Difetti di regolazione
Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

### 01.01.61.A04 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta di tubi e valvole.

### 01.01.61.A05 Perdite alle tubazioni gas
Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

### 01.01.61.A06 Pressione insufficiente
Valori della pressione di esercizio dei fluidi differenti da quelli nominali di progetto.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.61.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare la funzionalità dei termostati di regolazione della temperatura Verificare il corretto funzionamento delle piastre misurando la temperatura dell'ambiente.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 2) Affidabilità; 3) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.61.C02 Controllo dei fumi
Cadenza: ogni anno
Tipologia: Analisi
Eseguire un controllo dei rendimenti dell'impianto verificando la composizione dei fumi. Verificare la pressione del gas, i sistemi di regolazione, gli elettrodi ed i termostati.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.61.C03 Controllo pompa del bruciatore
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare la pompa del bruciatore, verificando la pressione di alimentazione e quella di aspirazione del combustibile a bruciatore funzionante.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.

### 01.01.61.C04 Controllo temperatura aria ambiente
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico; 3) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.61.I01 Pulizia bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia degli elementi dei bruciatori.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.61.I02 Sostituzione accessori

Cadenza: ogni 3 anni
Sostituire il blocco di regolazione e di sicurezza del bruciatore.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.61.I03 Sostituzione emettitore

Cadenza: ogni 10 anni
Sostituzione dell'emettitore alimentato a gas.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.62

# Eco radiatore in polipropilene

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Il radiatore ecocompatibile in polipropilene è particolarmente utilizzato sia in fase di sostituzione che in fase di prima installazione data l'estrema facilità di montaggio ed utilizzo anche su pareti di cartongesso. Inoltre questo tipo di radiatore, data la particolarità della materia prima, evita il depositarsi della polvere ed ha anche una funzione antistatica evitando la formazione di aloni sulle pareti dove viene installato.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.62.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.

**Prestazioni:**
Per garantire sicurezza agli utenti nei confronti di sbalzi di temperatura la stessa non deve superare i 60 °C con una tolleranza di 5 °C; nel caso ciò non fosse possibile si può ricorrere a rivestimenti di materiale isolante.

**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.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.62.A01 Difetti di regolazione

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

### 01.01.62.A02 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura verificata sulla superficie esterna dei radiatori e quella nominale di progetto dovuta alla presenza di sacche di aria all'interno dei radiatori stessi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.62.C01 Controllo scambio termico dei radiatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare che la temperatura (superficiale di progetto) sia regolare su tutta la superficie degli elementi

radianti. In caso contrario eliminare le sacche di aria presenti all'interno dei corpi scaldanti aprendo l'apposita valvola di spurgo.

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

### 01.01.62.C02 Controllo temperatura aria ambiente

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico; 3) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura; 2) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.62.I01 Pitturazione

Cadenza: ogni 12 mesi
Verificare lo stato superficiale dei radiatori e se necessario eseguire una pitturazione degli elementi.

- Ditte specializzate: Pittore.

### 01.01.62.I02 Sostituzione

Cadenza: ogni 25 anni
Sostituzione del radiatore e dei suoi accessori quali rubinetti e valvole quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.62.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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.63

# Eiettore

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

L'eiettore è una macchina senza organi in movimento che serve a produrre una depressione per estrarre un fluido da un ambiente.
Gli eiettori sono in genere impiegati:
- come compressori di vapore quando il fluido motore e quello mosso sono entrambi costituiti da vapore d'acqua;
- come pompa a vuoto ossia come compressore di gas; in questo caso si utilizza come fluido motore il vapore d'acqua ma può essere utilizzato, in caso di piccole installazioni, anche con aria compressa o acqua;
- come pompa per fluidi, solitamente con uguale fluido motore e fluido mosso, salvo che nel caso particolare di eiettore/miscelatore, in cui i fluidi sono diversi proprio per ottenere una miscelazione degli stessi.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.63.A01 Anomalie bocchello di aspirazione

Difetti di funzionamento del bocchello di aspirazione.

### 01.01.63.A02 Anomalie ugello

Difetti di funzionamento dell'ugello.

### 01.01.63.A03 Anomalie bocchello fluido motore

Difetti di funzionamento del bocchello fluido motore.

### 01.01.63.A04 Anomalie camera vapore

Difetti di funzionamento della camera vapore.

### 01.01.63.A05 Anomalie diffusore
Difetti di funzionamento del diffusore.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.63.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare il corretto funzionamento dell'eiettore controllando che non ci siano perdite di fluido.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie bocchello di aspirazione; 2) Anomalie ugello; 3) Anomalie bocchello fluido motore; 4) Anomalie camera vapore; 5) Anomalie diffusore.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.63.C02 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie bocchello di aspirazione; 2) Anomalie ugello.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.63.I01 Taratura
Cadenza: ogni settimana
Eseguire la taratura e registrazione dell'eiettore quando i parametri di portata e pressione non corrispondono a quelli di progetto.

Elemento Manutenibile: 01.01.64

# Filtro neutralizzatore

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Il filtro neutralizzatore per caldaie è un dispositivo dotato di masse neutralizzanti (contenute in apposite cartucce) che aumentano e mantengono in equilibrio la durezza e il pH dell'acqua e non alterano le caratteristiche dell'acqua neutralizzata da scaricare.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.64.A01 Errati valori del pH
Valori del pH dell'acqua non conformi ai parametri normativi.

### 01.01.64.A02 Mancanza neutralizzatori
Mancanza dei prodotti neutralizzatori.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.64.C01 Verifica cartucce
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la carica delle cartucce degli elementi neutralizzatori.

- Anomalie riscontrabili: 1) Errati valori del pH; 2) Mancanza neutralizzatori.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.64.C02 Verifica qualit à dell'acqua
Cadenza: ogni mese

Tipologia: Analisi
Eseguire il controllo dei valori del pH dell'acqua che siano conformi ai valori previsti dalla normativa.
- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Errati valori del pH.
- Ditte specializzate: Biochimico.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.64.I01 Sostituzione cartucce
Cadenza: quando occorre
Sostituire le cartucce degli elementi neutralizzatori quando necessario.
- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.65

# Flussimetro ad aria variabile

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Il misuratore di portata noto anche come flussimetro o flussometro è uno strumento di misura della portata (volumica o massica) di un corpo (solido o fluido).
I misuratori di portata sono classificati secondo il tipo di misura in:
- misuratore di velocità;
- misuratore di portata vera e propria.
Inoltre i flussimetri possono essere classificati secondo secondo il sistema di misurazione in:
- misuratore a spostamento, con parti in movimento provocato dal fluido misurato;
- misuratore statico, che misura l'effetto dello spostamento del corpo senza che le parti dello strumento siano in movimento.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.65.A01 Anomalie galleggiante
Difetti di funzionamento del galleggiante.

#### 01.01.65.A02 Anomalie scala graduata
Difficoltà di lettura dei valori riportati sulla scala graduata.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.65.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare il corretto funzionamento del galleggiante e che i valori riportati sulla scala graduata siano ben leggibili.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie galleggiante; 2) Anomalie scala graduata.
- Ditte specializzate: Idraulico.

#### 01.01.65.C02 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.
- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie galleggiante; 2) Anomalie scala graduata.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.65.I01 Sostituzione
Cadenza: quando occorre
Sostituire i flussimetri quando danneggiati.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.66

# Flussostato

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Il flussostato è un dispositivo a due stati utilizzato per il rilevamento del valore di portata di un fluido; a differenza del flussimetro non è in grado di effettuare alcuna misura. Infatti tale dispositivo ha un valore di soglia di attivazione atta a limitare gli effetti indesiderati di commutazione nell'intorno del valore di soglia.
I modelli più comuni di flussometro sono del tipo elettro-meccanici in cui la soglia di intervento può essere modificata variando la lunghezza del braccio della molla di contrasto o della leva.
Il funzionamento è assicurato da un elemento meccanico immerso nel fluido che provvede ad azionare un vero e proprio interruttore mediante leverismo.
Il flussostato trova larga applicazione nei sistemi di controllo come ad esempio nei sistemi di riscaldamento dove i sensori di temperatura sono posizionati lontano dall'elemento riscaldante; in questi casi il dispositivo previene i danni causati da un'imprevista mancanza di circolazione.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.66.A01 Anomalie contatto elettrico
Difetti di funzionamento dei contatti elettrici di gestione del flusso.

### 01.01.66.A02 Anomalie contatti magnetici
Difetti di funzionamento dei contatti magnetici.

### 01.01.66.A03 Anomalie rel è
Difetti di funzionamento del relè di protezione dei contatti.

### 01.01.66.A04 Difetti ai raccordi
Difetti di tenuta dei raccordi e delle giunzioni.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.66.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione
Verificare che i collegamenti elettrici siano ben eseguiti.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie contatto elettrico; 2) Anomalie relè.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.66.C02 Verifica funzionalit à contatti
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Conduzione
Verificare il corretto funzionamento dei contatti magnetici.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie contatti magnetici.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.66.C03 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.
- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.66.I01 Sostituzione rel è
Cadenza: quando occorre

Sostituire il relè di protezione quando danneggiato e/o usurato.

- Ditte specializzate: Elettricista.

Elemento Manutenibile: 01.01.67

# Generatori d'aria calda

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Sono generatori di calore in cui l'aria è il fluido termovettore destinato all'utenza. Sono formati da un bruciatore, dalla camera di combustione, dalle superfici di scambio termico e da un ventilatore di propulsione dell'aria. Il calore si diffonde dal fluido di combustione al fluido termovettore che viene poi diffuso direttamente nell'ambiente che deve essere riscaldato. Il calore viene trasmesso all'ambiente per miscela. Questo sistema di produzione del calore è poco duttile perché la produzione del calore, a bruciatore acceso, è costante e va subito consegnata all'utenza, per questo è adatto a volumi non molto suddivisi. I generatori d'aria calda possono essere in esecuzione fissa o mobile. L'esecuzione fissa dà luogo a veri e propri impianti destinati a magazzini, ambienti industriali, chiese o altri ambienti caratterizzati dalla semplicità di articolazione dei volumi. Nell'esecuzione mobile i generatori sono usati per riscaldamenti estemporanei o di emergenza. Un termostato sensibile alla temperatura ambiente regola il generatore arrestando o attivando il sistema di combustione e il ventilatore di propulsione. I materiali di costruzione sono ferro, rame e ghisa. I combustibili da utilizzare sono quelli fluidi: gasolio, metano, GPL.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I generatori di aria calda devono essere realizzati con materiali idonei ad impedire fughe di gas.

**Prestazioni:**

I bruciatori e tutti i dispositivi attraversati dal gas di combustione devono garantire la tenuta del combustibile.

**Livello minimo della prestazione:**

La tenuta viene verificata in ciascuna delle condizioni seguenti:
- la tenuta di ogni valvola dell'alimentazione del gas principale viene verificata a turno nella posizione di chiusura, con tutte le altre valvole aperte;
- con tutte le valvole del gas aperte e gli iniettori per tutti i bruciatori di accensione e i bruciatori principali sigillati oppure, in alternativa, con gli iniettori rimossi e i fori sigillati.

Al termine della prova viene determinata la portata di perdita utilizzando un metodo volumetrico, che fornisce una lettura diretta della portata di perdita con una tolleranza di errore nella determinazione non superiore a 0,01 dm3/h.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.67.A01 Anomalie delle cinghie

Difetti di tensione delle cinghie.

### 01.01.67.A02 Anomalie dei dispositivi di accensione

Difetti di funzionamento del dispositivo di accensione del gas immesso nel bruciatore.

### 01.01.67.A03 Anomalie dell'iniettore

Difetti di funzionamento dell'iniettore che immette il gas dentro il bruciatore.

### 01.01.67.A04 Anomalie del termostato

Difetti di funzionamento del termostato che consente di mantenere la temperatura ad un valore prefissato.

### 01.01.67.A05 Difetti del bruciatore

Difetti di funzionamento del bruciatore.

### 01.01.67.A06 Difetti del rilevatore di fiamma

Difetti di funzionamento della sonda che rileva la presenza di fiamma.

### 01.01.67.A07 Difetti di regolazione

Difetti di funzionamento del dispositivo che consente di regolare la portata del gas del bruciatore.

### 01.01.67.A08 Rumorosit à
Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità non nei valori di norma.

### 01.01.67.A09 Surriscaldamento
Livello eccessivo della temperatura dell'aria distribuita durante condizioni di funzionamento anomale.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.67.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare che le cinghie siano ben allineate e tese; verificare che il bruciatore, il rilevatore di fiamma funzionino correttamente.

- Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle cinghie; 2) Difetti del bruciatore; 3) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.67.C02 Verifica dei sistemi di regolazione
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione
Verificare che i sistemi di regolazione e controllo funzionino correttamente in modo da garantire la temperatura di esercizio.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Surriscaldamento.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.67.C03 Controllo temperatura aria ambiente
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico; 3) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Surriscaldamento.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.67.I01 Pulizia degli iniettori
Cadenza: quando occorre
Eseguire la pulizia degli iniettori quando la fiamma presenta fumi eccessivi.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.67.I02 Regolazione
Cadenza: ogni 3 mesi
Eseguire la taratura dei sistemi di regolazione e controllo.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.68

# Gruppo di riempimento automatico

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Il gruppo di riempimento automatico è un dispositivo in grado di effettuare, automaticamente, il riempimento dell'impianto fino alla pressione impostata; l'utilizzo del gruppo è utile soprattutto per compensare gli abbassamenti di pressione dovuti all'espulsione di aria dal circuito tramite le valvole di sfogo.
Il gruppo di riempimento è composto dalle seguenti apparecchiature:
- riduttore di pressione;
- valvola di ritegno;
- rubinetto di arresto;

- filtro;
- manometro per la lettura della pressione nell'impianto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.68.A01 Difetti ai dispositivi di comando
Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando dei gruppi di riempimento.

### 01.01.68.A02 Difetti attacchi
Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

### 01.01.68.A03 Difetti dei filtri
Difetti dei filtri dovuti ad accumuli di materiale che impediscono il regolare funzionamento dei gruppi di riempimento.

### 01.01.68.A04 Perdite
Difetti di tenuta dei gruppi di riempimento per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione tubazione-gruppo.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.68.C01 Controllo filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo
Effettuare una verifica dei filtri per accertare la piena efficienza degli stessi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei filtri.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.68.C02 Controllo generale gruppi di riempimento
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare una verifica dei gruppi di riempimento rilevando se sono presenti perdite di fluido.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai dispositivi di comando; 2) Perdite; 3) Difetti attacchi.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.68.C03 Verifica dispositivi di comando
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Verifica
Effettuare una serie di verifiche dei dispositivi di comando effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai dispositivi di comando.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.68.C04 Controllo qualit à materiali
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Verifica
Verificare che i materiali utilizzati siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti controindicazioni e/o reazioni che possano danneggiare il sistema.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei filtri; 2) Perdite.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.68.I01 Sostituzione dispositivi di comando
Cadenza: quando occorre
Sostituire i dispositivi di regolazione e comando dei gruppi di riempimento quando usurati.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.68.I02 Sostituzione filtri
Cadenza: quando occorre
Sostituire i filtri dei riduttori con filtri dello stesso diametro.

• Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.68.I03 Sostituzione dei gruppi di riempimento

Cadenza: quando occorre
Sostituire i gruppi di riempimento quando non più rispondenti alla loro funzione.

• Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.69

# Lama d'aria calda

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

La porta-barriera a lama d'aria è un dispositivo di ventilazione che crea una barriera aerodinamica otticamente trasparente e, nelle entrate dei locali, una separazione fisica (contro smog, polvere, insetti) e termica tra l'interno e l'esterno. Possono essere installate in sostituzione delle porte per facilitare l'afflusso di persone e cose. Le barriere a lama d'aria sono utili in tutte le stagioni; in inverno impediscono all'aria fredda di entrare, in estate impediscono all'aria fresca di uscire migliorando l'efficienza degli impianti termici.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.69.A01 Anomalie dei serraggi
Difetti di tenuta degli elementi di serraggio.

### 01.01.69.A02 Difetti delle batterie
Anomalie nel funzionamento delle batterie dovute alla cattiva disposizione delle alette.

### 01.01.69.A03 Difetti dei fusibili
Difetti di funzionamento dei fusibili.

### 01.01.69.A04 Difetti di messa a terra
Difetti di funzionamento del sistema di dispersione di terra del sistema.

### 01.01.69.A05 Difetti dei ventilatori
Difetti di funzionamento dei ventilatori.

### 01.01.69.A06 Mancanza di lubrificazione
Mancanza di lubrificante delle valvole delle batterie ad acqua o a vapore.

### 01.01.69.A07 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto dai ventilatori durante il funzionamento.

### 01.01.69.A08 Vibrazioni
Vibrazioni dei dispositivi dovuti al cattivo serraggio degli elementi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.69.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che i ventilatori e le bocchette siano puliti e che il livello di rumore prodotto non sia eccessivo. Controllare lo stato delle messe a terra, dei cavi elettrici, delle alette delle batterie.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei serraggi; 2) Difetti delle batterie; 3) Difetti dei fusibili; 4) Difetti di messa a terra; 5) Difetti dei ventilatori; 6) Mancanza di lubrificazione; 7) Rumorosità; 8) Vibrazioni.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.69.C02 Controllo temperatura aria ambiente
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

• Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico; 3) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei ventilatori; 2) Difetti delle batterie.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.69.I01 Pulizia delle batterie

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la pulizia delle alette delle batterie utilizzando idonei prodotti e spazzole metalliche per rimuovere le incrostazioni presenti.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.69.I02 Sostituzione

Cadenza: ogni 12 anni

Eseguire la sostituzione dei dispositivi quando usurati.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Elemento Manutenibile: 01.01.70

# Membrana elettrica per pavimento

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

La membrana elettrica (costituita da due strati conduttivi, perfettamente sovrapposti, attraversati da correnti elettriche uguali e contrarie i cui campi magnetici si annullano a vicenda e protetti da un film in poliestere) è un innovativo sistema di riscaldamento a pavimento che permette di ottenere un elevato grado di comfort in totale autonomia senza al necessità di installazione di elementi scaldanti quali ad esempio radiatori.
Infatti, la corrente circola nel materiale condutermico e, per effetto “joule”, si trasforma in energia termica. La membrana tende quindi a scaldarsi e, per conduzione termica, rilascia il calore al massetto in cui è immersa.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.70.A01 Corto circuito

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

### 01.01.70.A02 Difetti di regolazione

Difetti dei dispositivi di regolazione e controllo quali quadri elettrici generali, interruttori, spie elettriche, termostati.

### 01.01.70.A03 Malfunzionamento

Difetti di funzionamento dovuti a caduta di tensione dell'energia di alimentazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.70.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare la funzionalità dei termostati di regolazione della temperatura, delle connessioni elettriche, della regolazione oraria. Verificare il corretto funzionamento delle membrane misurando la temperatura dell'ambiente.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 2) Affidabilità; 3) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.70.C02 Controllo temperatura aria ambiente

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni

Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell’impianto termico; 3) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.70.I01 Regolazione

Cadenza: quando occorre

Eseguire la regolazione e la taratura dei sistemi di gestione e controllo delle membrane, quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.71

# Miscelatore termostatico

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Il miscelatore termostatico viene utilizzato per mantenere costante, al valore impostato, la temperatura dell'acqua miscelata inviata all'utenza al variare delle condizioni di temperatura e di pressione di alimentazione dell'acqua calda e fredda in ingresso oppure della portata prelevata. La regolazione della temperatura avviene per mezzo di un sensore di temperatura completamente immerso nel condotto di uscita dell'acqua miscelata che, con la sua dilatazione o contrazione, stabilisce in modo continuo la giusta proporzione tra acqua calda e acqua fredda in ingresso.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.71.A01 Anomalie del selettore

Difetti di manovrabilità del selettore della temperatura.

### 01.01.71.A02 Difetti del sensore

Difetti di funzionamento del sensore che misura la temperatura.

### 01.01.71.A03 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni che provocano perdite di fluido.

### 01.01.71.A04 Incrostazioni

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti.

### 01.01.71.A05 Sbalzi della temperatura

Sbalzi della temperatura dovuti a difetti di funzionamento del sensore.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.71.C01 Controllo selettore

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

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

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie del selettore; 2) Difetti del sensore; 3) Incrostazioni; 4) Sbalzi della temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.71.C02 Controllo stabilit à

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi della temperatura; 2) Difetti del sensore.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.71.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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.71.I02 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Effettuare la sostituzione dei miscelatori quando usurati.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.72

# Mobiletti a induzione

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

I mobiletti a induzione dell'impianto di riscaldamento sono unità terminali in cui lo scambio termico tra aria ambiente e fluido termovettore si realizza per convezione forzata su di una batteria alettata. L'aria primaria, prodotta in un'apposita centrale, viene portata ad alta velocità fino ai mobiletti e qui fatta effluire per mezzo di particolari ugelli. La loro conformazione peculiare genera una depressione che richiama aria dall'ambiente (induzione) e la costringe ad attraversare la batteria di scambio termico, dove si riscalda o si raffredda, prima di essere miscelata con quella primaria. Viene poi immessa nell'ambiente attraverso una griglia posta sulla sommità del mobiletto.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

I mobiletti ad induzione degli impianti di riscaldamento 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.

**Prestazioni:**

La temperatura dell'aria nei locali riscaldati non deve superare i 20 °C, con una tolleranza di + 1 °C. Sono ammessi sbalzi dei valori della temperatura dell'aria ambiente purché questi non superino il +/- 1 °C nel periodo invernale e i +/- 2 °C nel periodo estivo.

**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

### 01.01.72.A01 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta del diffusore, dei fissaggi, dei dispositivi antivibrazione e delle connessioni elettriche. Difetti di tensione delle cinghie.

### 01.01.72.A02 Rumorosit à

Eccessivo rumore prodotto dai cuscinetti.

### 01.01.72.A03 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.72.C01 Controllo batterie

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo

Verificare il corretto funzionamento delle batterie e della loro tenuta.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente; 2) (Attitudine al)

controllo della velocità dell'aria ambiente; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 4) Pulibilità.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.72.C02 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare il corretto funzionamento delle cinghie, della posizione delle alette

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente; 2) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 4) Pulibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.72.C03 Controllo motori e cuscinetti

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare il corretto funzionamento dei motori e dei cuscinetti controllando il corretto senso dei motori e del livello di rumorosità dei cuscinetti.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente; 2) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 4) Pulibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.72.C04 Verifiche elettriche

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare lo stato dei serraggi delle connessioni elettriche, della messa a terra, delle protezioni elettriche e dei cavi in generale.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente; 2) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 4) Pulibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.72.C05 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.72.I01 Lubrificazione ed ingrassaggio

Cadenza: ogni 3 mesi
Dopo una pulizia accurata effettuare una lubrificazione ed ingrassaggio dei motori e dei cuscinetti nonché delle valvole delle batterie.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.72.I02 Pulizia generale

Cadenza: ogni 3 mesi
Pulizia generale dei ventilatori e delle bocchette dell'aria.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.72.I03 Sostituzione del diffusore

Cadenza: ogni 20 anni
Sostituzione del diffusore quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

# Moduli riscaldanti a controsoffitto

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Il sistema riscaldante elettrico modulare a controsoffitto viene utilizzato per il riscaldamento di grandi ambienti quali quelli per l'industria e il terziario.
Il sistema modulare consente di sostituire un elemento del controsoffitto con uno riscaldante perfettamente integrato nel sistema grazie al sistema plug and play che consente il collegamento alla linea di alimentazione elettrica tramite una spina.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.73.A01 Alterazione cromatica
Alterazione cromatica dei pannelli che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione.

### 01.01.73.A02 Corrosione
Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### 01.01.73.A03 Corti circuiti
Sbalzi dei valori della tensione di alimentazione per cui si verificano corti circuiti.

### 01.01.73.A04 Difetti di regolazione
Difetti dei dispositivi di regolazione e controllo quali quadri elettrici generali, interruttori, spie elettriche, termostati.

### 01.01.73.A05 Distacco
Distacco di parti dei profili metallici dagli elementi di tenuta a parete.

### 01.01.73.A06 Macchie
Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

### 01.01.73.A07 Patina
Patina lungo le superfici dei profili metallici accompagnata spesso da processi di ossidazione.

### 01.01.73.A08 Sbalzi di temperatura
Sbalzi dei valori della temperatura emessa dai pannelli.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.73.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare la funzionalità dei termostati di regolazione della temperatura, delle connessioni elettriche, della regolazione oraria.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.73.C02 Controllo delle parti a vista
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Controllo dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti e del grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrità dei giunti tra gli elementi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Distacco.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.73.C03 Controllo scambio termico
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Misurazioni
Verificare il corretto funzionamento delle pellicole radianti misurando la temperatura dell'ambiente.

- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.73.C04 Controllo temperatura aria ambiente

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.73.I01 Regolazione planarit à

Cadenza: ogni 3 anni
Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.73.I02 Sostituzione elementi

Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Elemento Manutenibile: 01.01.74

# Nastri radianti

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

L'impianto a nastri radianti è generalmente costituito da:
- un generatore di calore;
- un circuito radiante con uno o due tubi di acciaio alluminato trattati con vernice ed isolati sui tre lati;
- un dispositivo di regolazione e controllo della termoregolazione.

Il sistema funziona così: il generatore di calore (nella maggioranza dei casi alimentato a gas, a metano o a gasolio) produce un fluido vettore che è costituito da aria e gas combusti di ricircolo. Tali gas vengono surriscaldati e fatti circolare in depressione all'interno dei tubi del circuito, generando temperature superficiali variabili fra i 100 ed i 300 °C che generano l'energia radiante necessaria per garantire un ottimo comfort.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.74.R01 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I nastri radianti ad acqua 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.

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

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.74.A01 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta delle viti di ancoraggio e tenuta.

### 01.01.74.A02 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione del rubinetto di comando e del limitatore di pressione.

### 01.01.74.A03 Difetti di tenuta fluido

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore che si riscontrano in prossimità dei collettori di mandata e ritorno.

### 01.01.74.A04 Difetti ai termostati ed alle valvole
Difetti di funzionamento ai termostati ed alle valvole.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.74.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite, verificare lo stato di funzionamento di valvole di scarico, rubinetti, la tenuta dei premistoppa. Verificare il corretto funzionamento delle piastre misurando la temperatura dell'ambiente.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della tenuta; 4) Affidabilità; 5) Efficienza; 6) Resistenza agli agenti aggressivi chimici.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta fluido.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.74.C02 Controllo temperatura aria ambiente
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico; 3) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta fluido; 3) Difetti ai termostati ed alle valvole.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.74.I01 Sostituzione dei nastri radianti
Cadenza: ogni 15 anni
Sostituzione dei nastri radianti quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.74.I02 Serraggio ancoraggi
Cadenza: ogni settimana
Eseguire il serraggio delle tubazioni ai rispettivi ancoraggi e collari.

Elemento Manutenibile: 01.01.75

# Pannelli radianti ad acqua

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Sono realizzati con serpentine in tubazioni di rame o di materiale plastico (polietilene reticolato) poste nel massetto del pavimento; al fine di incrementarne il rendimento, spesso, le tubazioni vengono messe in opera su uno strato isolante rivestito da un sottile strato riflettente (kraft di alluminio) al fine di ridurre le perdite verso il basso. Lavorano con acqua a temperatura relativamente bassa. Occupano generalmente gran parte della superficie del locale.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.75.R01 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature
Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I pannelli radianti ad acqua 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.

**Prestazioni:**
I materiali utilizzati per le tubazioni di trasporto e ricircolo dell'acqua fredda e calda devono resistere

alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti durante il normale funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.75.A01 Difetti di regolazione
Difetti di regolazione del rubinetto di comando e del limitatore di pressione.

### 01.01.75.A02 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore che si riscontrano in prossimità dei collettori di mandata e ritorno.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.75.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite, lo stato di funzionamento di valvole di scarico e dei rubinetti e la tenuta dei premistoppa. Verificare il corretto funzionamento delle piastre misurando la temperatura dell'ambiente.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della tenuta; 4) Affidabilità; 5) Efficienza; 6) Resistenza agli agenti aggressivi chimici; 7) Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.75.C02 Controllo temperatura aria ambiente
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico; 3) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.75.I01 Sostituzione dei pannelli radianti ad acqua
Cadenza: ogni 50 anni
Sostituzione dei pannelli radianti ad acqua, previa demolizione della soletta del pavimento, quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

**Elemento Manutenibile: 01.01.76**

# Pannelli radianti elettrici

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Sono realizzati con serpentine in rame poste nel massetto del pavimento; al fine di incrementarne il rendimento, spesso, le tubazioni vengono messe in opera su uno strato isolante rivestito da un sottile strato riflettente (kraft di alluminio) al fine di ridurre le perdite verso il basso. Occupano generalmente gran parte della superficie del locale.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.76.A01 Difetti di regolazione
Difetti dei dispositivi di regolazione e controllo quali quadri elettrici generali, interruttori, spie elettriche, termostati

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.76.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare la funzionalità di tutti gli interruttori, dei termostati di regolazione della temperatura, delle connessioni elettriche, della regolazione oraria. Verificare il corretto funzionamento delle piastre misurando la temperatura dell'ambiente.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 2) Affidabilità; 3) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.76.C02 Controllo temperatura aria ambiente

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico; 3) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.76.I01 Sostituzione dei pannelli radianti elettrici

Cadenza: ogni 50 anni
Sostituzione dei pannelli radianti elettrici, previa demolizione della soletta del pavimento, quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.77

# Pannello radiante ad isola

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Il pannello radiante ad isola è un sistema di riscaldamento costituito da pannelli radianti realizzati in acciaio e di solito di forma rettangolare (con superficie liscia o microforata per la mitigazione del rumore) sorretti da profili portanti in acciaio (generalmente nascosti alla vista e disposti in parallelo tra loro).
Questo tipo di pannello ha al suo interno una struttura a nido d'ape in alluminio molto leggera e resistente in cui sono annegati i tubi scambiatori ed è rivestito in lamiera di alluminio verniciato e microforato con film TNT per l'attenuazione del rumore.
Al pari dei controsoffitti radianti anche i pannelli radianti consentono di riscaldare ambienti anche di grandi dimensioni (uffici, magazzini, autosaloni, laboratori, istituti scolastici, negozi, palestre, centri commerciali).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.77.R01 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli elementi dei pannelli 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.

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

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.77.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il

colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

### 01.01.77.A02 Corrosione
Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### 01.01.77.A03 Difetti di regolazione
Difetti di regolazione del rubinetto di comando e del limitatore di pressione.

### 01.01.77.A04 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore che si riscontrano in prossimità dei collettori di mandata e ritorno.

### 01.01.77.A05 Macchie
Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

### 01.01.77.A06 Non planarit à
Uno o più elementi dei controsoffitti possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.77.C01 Controllo delle parti a vista
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Controllo lo stato pannelli radianti e il grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrità dei giunti tra gli elementi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione cromatica; 2) Corrosione; 3) Macchie; 4) Non planarità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.77.C02 Ispezione parti non a vista
Cadenza: ogni settimana
Tipologia: Ispezione
Verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite, lo stato di funzionamento di valvole di scarico e dei rubinetti e la tenuta dei premistoppa. Verificare il corretto funzionamento delle piastre misurando la temperatura dell'ambiente.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.77.C03 Controllo temperatura aria ambiente
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico; 3) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.77.I01 Sostituzione elementi
Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Elemento Manutenibile: 01.01.78

# Pannelli radianti fonoassorbenti a circolazione di fluido

Unità Tecnologica: 01.01

Il pannello radiante fonoassorbente è composto da un pannello fonoassorbente (realizzato in MDF con finitura melamminica oppure verniciato a polveri) e da una parte radiante a circolazione di fluido (che avviene attraverso un tubo in PE-Xc a barriera d'ossigeno) situata sul retro del pannello. Per impedire la dispersione di calore verso l'alto uno strato isolante in polistirene è applicato al pannello in MDF mentre per rendere uniforme la distribuzione della temperatura su tutta la superficie del modulo viene applicato un foglio di alluminio tra le due parti.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.78.A01 Alterazione cromatica
Alterazione cromatica dei pannelli che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione.

### 01.01.78.A02 Corrosione
Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### 01.01.78.A03 Difetti di regolazione
Difetti dei dispositivi di regolazione e controllo quali quadri elettrici generali, interruttori, spie elettriche, termostati.

### 01.01.78.A04 Distacco
Distacco di parti dei profili metallici dagli elementi di tenuta a parete.

### 01.01.78.A05 Macchie
Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

### 01.01.78.A06 Patina
Patina lungo le superfici dei profili metallici accompagnata spesso da processi di ossidazione.

### 01.01.78.A07 Sbalzi di temperatura
Sbalzi dei valori della temperatura emessa dai pannelli.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.78.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare la funzionalità dei termostati di regolazione della temperatura, delle connessioni elettriche, della regolazione oraria.

- Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione cromatica; 2) Corrosione; 3) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.78.C02 Controllo scambio termico
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Misurazioni
Verificare il corretto funzionamento dei pannelli misurando la temperatura dell'ambiente.

- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.78.C03 Controllo temperatura aria ambiente
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico; 3) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.78.I01 Regolazione planarit à
Cadenza: ogni 3 anni
Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.78.I02 Sostituzione elementi

Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Elemento Manutenibile: 01.01.79

# Pannelli radianti a pavimento in polistirene

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Il sistema a pannelli radianti a pavimento è costituito da un pannello preformato composto da un foglio in PS antiurto rigido stampato sottovuoto che viene accoppiato a un isolante in EPS 150;  il sistema così realizzato risulta ad alta densità e a perfetta unione stagna delle piastre.
Questo sistema risulta idoneo sia al funzionamento invernale (utilizzando basse temperature) e sia al raffrescamento estivo.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.79.R01 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I pannelli radianti ad acqua 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.

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

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.79.A01 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione del rubinetto di comando e del limitatore di pressione.

### 01.01.79.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore che si riscontrano in prossimità dei collettori di mandata e ritorno.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.79.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite, lo stato di funzionamento di valvole di scarico e dei rubinetti e la tenuta dei premistoppa. Verificare il corretto funzionamento delle piastre misurando la temperatura dell'ambiente.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della tenuta; 4) Affidabilità; 5) Efficienza; 6) Resistenza agli agenti aggressivi chimici; 7) Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.79.C02 Controllo temperatura aria ambiente

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico; 3) Controllo adattivo

delle condizioni di comfort termico.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.79.I01 Sostituzione dei pannelli

Cadenza: quando occorre

Sostituzione dei pannelli radianti ad acqua quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.80

# Pellicola radiante per controsoffitto

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Si tratta di un tipo di riscaldamento in cui la pellicola si srotola e si fissa direttamente ai supporti del controsoffitto che viene successivamente posizionato e rifinito. Con questa particolare tipologia di riscaldamento il soffitto diventa di fatto un'ampia superficie riscaldante garantendo un calore piacevole e confortevole e proveniente da una sorgente invisibile.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.80.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

### 01.01.80.A02 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

### 01.01.80.A03 Difetti di regolazione

Difetti dei dispositivi di regolazione e controllo quali quadri elettrici generali, interruttori, spie elettriche, termostati

### 01.01.80.A04 Distacco

Distacco di due o più strati di un pannello per insufficiente adesione delle parti.

### 01.01.80.A05 Lesione

Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.

### 01.01.80.A06 Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

### 01.01.80.A07 Non planarit à

Uno o più elementi dei controsoffitti possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.80.C01 Controllo delle parti a vista

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti e del grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrità dei giunti tra gli elementi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione cromatica; 2) Deformazione; 3) Distacco; 4) Lesione; 5) Macchie; 6) Non planarità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.80.C02 Controllo scambio termico

Cadenza: ogni settimana

Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare il corretto funzionamento delle pellicole radianti misurando la temperatura dell'ambiente.

- Anomalie riscontrabili: 1) Non planarità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.80.C03 Controllo temperatura aria ambiente

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico; 3) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.80.I01 Regolazione planarit à

Cadenza: ogni 3 anni
Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.80.I02 Sostituzione elementi

Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Elemento Manutenibile: 01.01.81

# Pompa di calore a gas zeolite/acqua

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

La pompa di calore è una macchina in grado di trasferire energia termica da una sorgente a temperatura più bassa ad una sorgente a temperatura più alta o viceversa, utilizzando differenti forme di energia, generalmente elettrica. La sorgente primaria può essere l'aria, il terreno o l'acqua. Esistono pompe di calore aria/aria, aria/acqua, e pompe di calore geotermiche. La pompa di calore aria/acqua estrae il calore disponibile dall'aria, ne aumenta la temperatura e lo trasferisce all'acqua dell'impianto. L'acqua viene pompata ai terminali di emissione che possono essere elementi scaldanti a pavimento o radiatori a bassa temperatura. L'unica energia che il sistema richiede è quella assorbita dal compressore e dai ventilatori.
La pompa di calore a gas zeolitica è una pompa di calore a gas ad assorbimento che usa l'acqua come refrigerante e la zeolite come adsorbente in un processo completamente eco-compatibile.
La microporosità offre la possibilità di adsorbire (in gergo "catturare" o "ingabbiare" all'interno della sua struttura stessa) grandi quantità di molecole chimiche, mostrando una particolare affinità per quelle dell'acqua, ed è per questo estremamente igroscopica, attrae cioè le molecole d'acqua e le immagazzina nei suoi pori (si dice che adsorbe le molecole d'acqua).
Queste ultime vengono frenate bruscamente dal loro moto libero trasformando l'energia cinetica in esse contenuta in energia termica e generando quindi il calore che si sfrutta nella pompa di calore ad adsorbimento.
Ovviamente il processo può essere inverso (desorbimento), fornendo infatti energia termica alla zeolite si provoca il distacco delle molecole d'acqua dai cristalli di zeolite sotto forma di vapore, e la si rende nuovamente avida di acqua e quindi pronta a ricominciare il ciclo.
I meccanismi delle due fasi (adsorbimento e desorbimento) sono le seguenti:
- nella fase di desorbimento la zeolite satura d'acqua viene riscaldata tramite un generatore a condensazione abbinato che provoca il rilascio delle molecole d'acqua sotto forma di vapore. Queste, poste a contatto con un fluido termovettore, (normalmente l'acqua dell'impianto utilizzatore) cedono calore; il fluido si riscalda, mentre le molecole raffreddate condensano cadendo nella parte inferiore della macchina (l'evaporatore), costituita da un modulo di raccolta in ambiente sottovuoto. Terminata la fase di desorbimento con la fornitura di calore e "rigenerato" completamente il cosiddetto "pacco di zeoliti" si inverte il ciclo passando alla fase di adsorbimento;
- nella fase di adsorbimento la condensa raccolta nella parte inferiore del modulo sottovuoto viene fatta evaporare inviandola sulle superfici di scambio all'interno delle quali circola il fluido termovettore. Nella parte superiore del modulo è posizionato lo scambiatore di calore con la zeolite, posta sulle superfici alettate di uno scambiatore di calore percorso da acqua dell'impianto di utenza, che "adsorbe" le molecole facendole condensare e innescando l'effetto esotermico dei cristalli, il cui calore è ceduto al fluido dell'impianto utente che quindi si riscalda.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.81.A01 Fughe di gas nei circuiti
Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti

### 01.01.81.A02 Perdite di carico
Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

### 01.01.81.A03 Perdite di olio
Perdite d'olio che si verificano con presenza di macchie d'olio sul pavimento.

### 01.01.81.A04 Rumorosit à
Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità non nei valori di norma.

### 01.01.81.A05 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.81.A06 Fumo eccessivo
Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.81.C01 Controllo generale pompa di calore
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare, ad inizio stagione, lo stato della pompa, che l'aria sia spurgata e che il senso di rotazione sia corretto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) Affidabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico.
- Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.01.81.C02 Controllo prevalenza pompa di calore
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare che i valori della pressione di mandata e di aspirazione siano conformi ai valori di collaudo effettuando una serie di misurazioni strumentali.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.
- Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico.
- Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.01.81.C03 Verifica prodotti della combustione
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Analisi
Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fumo eccessivo.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.81.I01 Revisione generale pompa di calore
Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e del girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.

- Ditte specializzate: Frigorista.

Elemento Manutenibile: 01.01.82

# Pompa di ricircolo

Il ricircolo ha la funzione di fare arrivare nel più breve tempo possibile l'acqua calda sanitaria quando c'è necessità.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.82.A01 Anomalie pompa
Difetti di funzionamento della pompa dovuti a mancanza di tensione di alimentazione.

### 01.01.82.A02 Cortocircuito
Cortocircuito all'accensione della pompa dovuti all'allaccio elettrico non eseguito in modo corretto.

### 01.01.82.A03 Pompa rumorosa
Eccessivi livelli del rumore durante il funzionamento dovuti alla presenza di aria nella pompa.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.82.C01 Verifica generale
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione
Controllare che la pompa si avvii regolarmente e che giri senza eccessivo rumore.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie pompa; 2) Pompa rumorosa.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.82.C02 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie pompa.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.82.I01 Sfiato
Cadenza: quando occorre
Eseguire lo sfiato dell'impianto a pompa spenta.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.82.I02 Sistemazione pompa
Cadenza: ogni 2 mesi
Eseguire il settaggio dei parametri di funzionamento della pompa.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.82.I03 Sostituzione pompa
Cadenza: a guasto
Sostituire la pompa quando il motore risulta danneggiato.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.83

# Pompa di calore

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

La pompa di calore è una macchina termica in grado di trasferire energia termica da una sorgente a temperatura più bassa a una sorgente a temperatura più alta, atttraverso l'uso di energia.

Le pompe di calore maggiornamente utilizzate sono quelle a compressione di vapore, in cui il fluido refregerante, operante ciclicamente nella macchina reversibile, subisce un processo di compressione (con un compressore) ed espansione. Tale processo permette di aumentare e ridurre la temperatura del fluido così che questo possa assorbire o cedere energia termica, rispettivamente attraverso l'evaporatore e il condensatore, ai fluidi termovettore secondari utilizzati (generlamente si presentano in configurazione aria-aria o aria-acqua).
Tali macchine a suo volta si distinguono a seconda dell'alimentazione. Le pompe di calore a compressione sono, solitamente, ad alimentazione elettrica o a gas. In quest'ultimo caso il gas è utilizzato come combustibile per un motore a combustione interna la cui rotazione attiva il compressore utile alla compressione del gas refrigerante.
Una alternativa alle pompe di calore a compressione di vapore, vi è la pompa di calore ad assorbimento. Questa non utilizza un compressore ma una pompa per l'aumento di pressione del refrigerante ed necessità anche di energia termica per l'attivazione del generatore ottenuta generalmente tramite combustione.
Le pompe di calore sono particolarmente vantaggiose per il loro rendimento particolarmente elevato, oltre alla possibilità di invertirne il ciclo e utilizzarle come macchine frigorifere se munite di valvola a tre vie.
Il rendimento delle pompe di calore è denominato COP (Coefficient Of Performance), ed è dato dal rapporto tra la quantità di energia termica fornita e la quantità di energia elettrica assorbita. Il COP assume solitamente valori compresi tra 2 e 4.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.83.R01 Efficienza
Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Le pompe di calore devono essere realizzate con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.

**Prestazioni:**
Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**
Il coefficiente di prestazione (COP) delle pompe di calore non deve essere inferiore a 2,65 mentre quello delle elettropompe ed elettroventilatori non deve essere interiore al 70%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.83.A01 Anomalie delle batterie
Incrostazioni delle batterie dell'evaporatore che causano malfunzionamenti.

### 01.01.83.A02 Anomalie delle cinghie
Difetti di tensione delle cinghie.

### 01.01.83.A03 Corrosione
Fenomeni di corrosione della coclea o della girante.

### 01.01.83.A04 Difetti dei morsetti
Difetti di connessione dei morsetti.

### 01.01.83.A05 Incrostazioni
Depositi di materiale sui filtri.

### 01.01.83.A06 Perdite di carico
Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

### 01.01.83.A07 Perdite di olio
Perdite d'olio che si verificano con presenza di macchie d'olio sul pavimento.

### 01.01.83.A08 Rumorosit à
Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità non nei valori di norma.

### 01.01.83.A09 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.83.A10 Fumo eccessivo
Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore (o motore) durante il funzionamento

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.83.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista
Verificare, ad inizio stagione, lo stato di usura della pompa di calore. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite dei fluidi e lo stato di pulizia delle batterie.

- Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle batterie; 2) Anomalie delle cinghie; 3) Corrosione; 4) Difetti dei morsetti; 5) Incrostazioni; 6) Perdite di carico; 7) Perdite di olio; 8) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### 01.01.83.C02 Controllo livello olio

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo a vista
Verificare il livello dell'olio.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di olio.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### 01.01.83.C03 Controllo compressione

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare che i valori della pressione di mandata e di aspirazione siano conformi ai valori di collaudo effettuando una serie di misurazioni strumentali.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### 01.01.83.C04 Verifica prodotti della combustione

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Analisi
Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fumo eccessivo.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.83.I01 Revisione generale

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile del compressore nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### 01.01.83.I02 Sostituzione accessori pompa

Cadenza: quando occorre
Sostituire gli elementi accessori della pompa quali l'evaporatore, il condensatore e il compressore.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### 01.01.83.I03 Sostituzione elementi di regolazione

Cadenza: quando occorre
Sostituire gli elementi di regolazione e controllo quali fusibili, orologio, pressostato, elettrovalvola, ecc.).

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### 01.01.83.I04 Sostituzione pompa

Cadenza: ogni 10 anni
Eseguire la sostituzione della pompa di calore quando usurata.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

**Elemento Manutenibile: 01.01.84**

# Radiatore a colonna

I radiatori a colonna sono costituiti da elementi modulari (realizzati in ghisa, in alluminio o in acciaio) che si sviluppano in altezza; gli elementi a colonna sono 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.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.84.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.

**Prestazioni:**
Per garantire sicurezza agli utenti nei confronti di sbalzi di temperatura la stessa non deve superare i 60 °C con una tolleranza di 5 °C; nel caso ciò non fosse possibile si può ricorrere a rivestimenti di materiale isolante.

**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.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.84.A01 Corrosione e ruggine

Corrosione e presenza di fenomeni di ruggine sulla superficie dei radiatori a colonna dovuti alla scarsa efficacia dello strato di protezione.

### 01.01.84.A02 Difetti di regolazione

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

### 01.01.84.A03 Difetti di tenuta

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

### 01.01.84.A04 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura verificata sulla superficie esterna dei radiatori e quella nominale di progetto dovuta alla presenza di sacche di aria all'interno degli stessi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.84.C01 Controllo generale radiatore

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Prima dell'avvio dell'impianto verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite, verificare lo stato di protezione esterna eliminando, se presente, lo stato di ruggine.

- Requisiti da verificare: 1) Attitudine a limitare le temperature superficiali.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione e ruggine; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di tenuta; 4) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.84.C02 Controllo scambio termico

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare che la temperatura (superficiale di progetto) sia regolare su tutta la superficie degli elementi radianti. In caso contrario eliminare le sacche di aria presenti all'interno dei corpi scaldanti aprendo l'apposita valvola di spurgo.

- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.84.C03 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.84.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.

- Ditte specializzate: Pittore.

### 01.01.84.I02 Sostituzione

Cadenza: ogni 25 anni
Sostituzione dei radiatori e dei suoi accessori quali rubinetti e valvole quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.84.I03 Spurgo

Cadenza: quando occorre
Quando si verificano delle sostanziali differenze di temperatura sulla superficie esterna dei termoarredi 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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.85

# Radiatore a soffitto

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Il radiatore a soffitto è realizzato da un pannello in alluminio all'interno del quale è installata una sottile pellicola riscaldante dotata di idoneo isolamento termico che impedisce qualsiasi perdita di calore verso l'alto; i radiatori vengono fissati al soffitto mediante pendini, viti o cavi, a seconda della soluzione più adatta alle varie esigenze.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.85.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

### 01.01.85.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### 01.01.85.A03 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

### 01.01.85.A04 Difetti di regolazione

Difetti dei dispositivi di regolazione e controllo quali quadri elettrici generali, interruttori, spie elettriche, termostati.

### 01.01.85.A05 Distacco

Distacco di due o più strati di un pannello per insufficiente adesione delle parti.

### 01.01.85.A06 Lesione

Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.

### 01.01.85.A07 Macchie
Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

### 01.01.85.A08 Non planarit à
Uno o più elementi dei controsoffitti possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.85.C01 Controllo delle parti a vista
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Controllo dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti e del grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrità dei giunti tra gli elementi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione cromatica; 2) Corrosione; 3) Deformazione; 4) Distacco; 5) Lesione; 6) Macchie; 7) Non planarità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.85.C02 Controllo scambio termico
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Misurazioni
Verificare il corretto funzionamento dei moduli radianti misurando la temperatura dell'ambiente.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.85.C03 Controllo temperatura fluidi
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Termoidraulico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.85.I01 Sostituzione elementi
Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

**Elemento Manutenibile: 01.01.86**

# Radiatore convettivo

**Unità Tecnologica: 01.01**
**Impianto di riscaldamento**

Il radiatore convettivo è un nuovo sistema di riscaldamento degli ambienti nato per razionalizzare gli spazi. E' costituito dai seguenti elementi:
- guscio isolante in polistirene (densità 35 kg/m3);
- dima di installazione per incasso a parete;
- batteria di scambio termico (scambiatore di calore alettato in tubi di rame);
- collettore ingresso acqua
- collettore uscita acqua
- testata con deflettore ad apertura regolabile (o griglia);
- valvola sfiato aria

La parte superiore orizzontale del pannello frontale è realizzata con una griglia metallica fissa oppure con deflettore di regolazione del flusso termico sia manuale sia automatico. Lo scambiatore alettato garantisce rese termiche ed efficienze elevate anche quando alimentato con acqua calda a bassa temperatura (fino a 50–45 °C). Il ridotto contenuto d'acqua dello scambiatore di calore (meno di 2 litri) consente al generatore di calore di portare molto

rapidamente l'acqua del circuito di riscaldamento alla temperatura di regime. Inoltre, la temperatura dell'aria riscaldata da Thermobox è tale da non consentire la "tostatura" del pulviscolo presente nell'ambiente, oltre ad evitare l'annerimento delle pareti . Thermobox è disponibile in 3 versioni, 3 taglie dimensionali e 6 potenzialità termiche nominali (da 1220 W della versione TX22 a 2180 W della versione TX43).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.86.R01 (Attitudine al) controllo dello scambio termico

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso
Classe di Esigenza: Funzionalità
I radiatori convettivi devono essere in grado di garantire uno scambio termico con l'ambiente nel quale sono installati.

Prestazioni:
Lo scambio termico deve avvenire secondo diversi tipi di coefficienti di scambio termico che esprimono il flusso termico per unità di area di scambio e per unità di differenza di temperatura.

Livello minimo della prestazione:
Il coefficiente di scambio termico da assicurare viene definito globale che è calcolato utilizzando la differenza di temperatura media logaritmica corretta e la superficie totale di scambio termico in contatto con il fluido, incluse alette o altri tipi di estensioni superficiali.

### 01.01.86.R02 Efficienza

Classe di Requisiti: Di funzionamento
Classe di Esigenza: Gestione
I radiatori convettivi devono essere realizzati con materiali in grado di garantire un'efficienza di rendimento.

Prestazioni:
L'efficienza dei radiatori convettivi è il rapporto tra la potenza termica effettivamente scambiata e la potenza massima che è teoricamente possibile scambiare con un'apparecchiatura ideale usando gli stessi fluidi, le stesse portate e le stesse temperature all'ingresso.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 442.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.86.A01 Anomalie deflettore
Difetti di regolazione del deflettore per cui il flusso dell'aria non circola liberamente.

### 01.01.86.A02 Anomalie del premistoppa
Difetti di funzionamento del premistoppa per cui si verifica il passaggio del combustibile anche a circuito chiuso.

### 01.01.86.A03 Anomalie del termostato
Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.

### 01.01.86.A04 Anomalie delle valvole
Difetti di funzionamento delle valvole.

### 01.01.86.A05 Depositi di materiale
Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei dispositivi.

### 01.01.86.A06 Difetti pannello di chiusura
Difetti di funzionamento del pannello di chiusura.

### 01.01.86.A07 Difetti di serraggio
Difetti di tenuta dei serraggi delle flange e dei premistoppa.

### 01.01.86.A08 Difetti di tenuta
Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.

### 01.01.86.A09 Fughe di vapore
Perdite di vapore nel caso di scambiatori a vapore.

### 01.01.86.A10 Sbalzi di temperatura
Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.86.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato degli scambiatori con particolare allo scambio acqua/acqua. Controllare inoltre che il premistoppa sia funzionante e che le valvole siano ben serrate.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Depositi di materiale; 2) Sbalzi di temperatura; 3) Anomalie del termostato; 4) Difetti di tenuta; 5) Anomalie del premistoppa; 6) Anomalie delle valvole; 7) Difetti di serraggio.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.86.C02 Verifica della temperatura

Cadenza: quando occorre
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.86.C03 Verifica strumentale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione
Verificare la temperatura di ingresso del primario e quella di uscita dei secondari rispetto al valore stabilito dal costruttore.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie del premistoppa; 2) Anomalie del termostato; 3) Anomalie delle valvole; 4) Depositi di materiale; 5) Difetti di serraggio; 6) Difetti di tenuta; 7) Fughe di vapore; 8) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.86.C04 Controllo temperatura aria ambiente

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico; 3) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie del termostato; 2) Fughe di vapore; 3) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.86.I01 Lavaggio chimico

Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari mediante lavaggio chimico.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.86.I02 Sostituzione scambiatori

Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione degli scambiatori con altri dello stesso tipo di quelli utilizzati.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.86.I03 Taratura

Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la taratura del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua di mandata.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.87

# Radiatore elettrico a infrarossi

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

I radiatori elettrici ad infrarossi basano il loro principio di funzionamento sui raggi infrarossi lontani (simili a quelli emessi dal sole, nelle incubatrici dei neonati, ecc.) che scaldano la superficie dei radiatori con una temperatura uniforme irradiando un calore molto simile a quello emanato dal corpo umano.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.87.A01 Alterazione cromatica
Alterazione cromatica che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione.

### 01.01.87.A02 Corrosione
Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### 01.01.87.A03 Corti circuiti
Sbalzi dei valori della tensione di alimentazione per cui si verificano corti circuiti.

### 01.01.87.A04 Deposito superficiale
Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

### 01.01.87.A05 Difetti di regolazione
Difetti dei dispositivi di regolazione e controllo quali quadri elettrici generali, interruttori, spie elettriche, termostati

### 01.01.87.A06 Distacco
Distacco di parti dei profili metallici dagli elementi di tenuta a parete.

### 01.01.87.A07 Macchie
Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.87.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare la funzionalità dei termostati di regolazione della temperatura, delle connessioni elettriche, della regolazione oraria. Verificare il corretto funzionamento degli elementi radianti misurando la temperatura dell'ambiente.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.87.C02 Controllo temperatura fluidi
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Termoidraulico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.87.I01 Pulizia
Cadenza: quando occorre
Pulizia delle superfici a vista mediante l'impiego di prodotti idonei tenendo conto del tipo di metallo e delle sue caratteristiche.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.87.I02 Sostituzione degli elementi degradati
Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli elementi e degli accessori degradati con materiali adeguati e/o comunque simili a quelli originari ponendo particolare attenzione ai fissaggi ed ancoraggi relativi agli elementi sostituiti.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

# Radiatore elettrico in vetro

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

I radiatori elettrici in vetro sono realizzati con un particolare tipo di vetro che viene montato su una struttura in alluminio; inoltre un materiale speciale (posizionato all'interno del radiatore che ha la capacità di rilasciare calore anche dopo lo spegnimento dell'apparecchio) consente un notevole risparmio energetico.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.88.A01 Alterazione cromatica
Alterazione cromatica che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione.

### 01.01.88.A02 Corrosione
Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### 01.01.88.A03 Corti circuiti
Sbalzi dei valori della tensione di alimentazione per cui si verificano corti circuiti.

### 01.01.88.A04 Deposito superficiale
Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

### 01.01.88.A05 Difetti di regolazione
Difetti dei dispositivi di regolazione e controllo quali quadri elettrici generali, interruttori, spie elettriche, termostati.

### 01.01.88.A06 Distacco
Distacco di parti dei profili metallici dagli elementi di tenuta a parete.

### 01.01.88.A07 Macchie
Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

### 01.01.88.A08 Patina
Patina lungo le superfici dei profili metallici accompagnata spesso da processi di ossidazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.88.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare la funzionalità dei termostati di regolazione della temperatura, delle connessioni elettriche, della regolazione oraria. Verificare il corretto funzionamento degli elementi radianti misurando la temperatura dell'ambiente.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.88.C02 Controllo temperatura fluidi
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Termoidraulico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.88.I01 Pulizia

Cadenza: quando occorre

Pulizia delle superfici a vista mediante l'impiego di prodotti idonei tenendo conto del materiale di finitura e delle sue caratteristiche.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.88.I02 Sostituzione degli elementi degradati

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi e degli accessori degradati con materiali adeguati e/o comunque simili a quelli originari ponendo particolare attenzione ai fissaggi ed ancoraggi relativi agli elementi sostituiti.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Elemento Manutenibile: 01.01.89

# Radiatori

Unità Tecnologica: 01.01

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)

### 01.01.89.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.

**Prestazioni:**

Per garantire sicurezza agli utenti nei confronti di sbalzi di temperatura la stessa non deve superare i 60 °C con una tolleranza di 5 °C; nel caso ciò non fosse possibile si può ricorrere a rivestimenti di materiale isolante.

**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.

### 01.01.89.R02 Comodit à 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.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m 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.

### 01.01.89.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.

**Prestazioni:**
Gli elementi costituenti i radiatori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

**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

### 01.01.89.A01 Corrosione e ruggine
Corrosione e presenza di fenomeni di ruggine sulla superficie dei radiatori dovuti alla scarsa efficacia dello strato di protezione.

### 01.01.89.A02 Difetti di regolazione
Difetti di regolazione del rubinetto di comando o del rubinetto termostatico se è presente.

### 01.01.89.A03 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore dagli elementi del radiatore che si riscontrano in prossimità delle valvole o tra i vari elementi.

### 01.01.89.A04 Sbalzi di temperatura
Differenza di temperatura verificata sulla superficie esterna dei radiatori e quella nominale di progetto dovuta alla presenza di sacche di aria all'interno dei radiatori stessi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.89.C01 Controllo generale dei radiatori
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Prima dell'avvio dell'impianto verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite, verificare lo stato di protezione esterna eliminando, se presente, lo stato di ruggine.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della tenuta; 4) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 5) Attitudine a limitare le temperature superficiali; 6) Comodità di uso e manovra; 7) Resistenza agli agenti aggressivi chimici; 8) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione e ruggine; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di tenuta; 4) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.89.C02 Controllo scambio termico dei radiatori
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare che la temperatura (superficiale di progetto) sia regolare su tutta la superficie degli elementi radianti. In caso contrario eliminare le sacche di aria presenti all'interno dei corpi scaldanti aprendo l'apposita valvola di spurgo.

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

### 01.01.89.C03 Controllo temperatura fluidi
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto termico; 2) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Termoidraulico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.89.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.

- Ditte specializzate: Pittore.

### 01.01.89.I02 Sostituzione

Cadenza: ogni 25 anni

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

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.89.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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.90

# Radiatori autonomi a gas

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

I radiatori autonomi a gas sono costituiti oltre che da elementi modulari (realizzati in ghisa, in alluminio o in acciaio) accoppiati tra loro per mezzo di manicotti filettati (nipples) anche di un bruciatore autonomo. Il bruciatore serve a riscaldare il fluido termovettore, la prima valvola serve per la taratura del circuito nella fase di equilibratura dell'impianto mentre 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.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.90.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

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.

**Prestazioni:**

Gli impianti di riscaldamento devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente La e quello residuo Lr nei limiti indicati dalla normativa Tali valori possono essere oggetto di verifiche che vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

**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.

### 01.01.90.R02 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.

**Prestazioni:**

Per garantire sicurezza agli utenti nei confronti di sbalzi di temperatura la stessa non deve superare i 60 °C con una tolleranza di 5 °C; nel caso ciò non fosse possibile si può ricorrere a rivestimenti di materiale isolante.

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.

### 01.01.90.R03 Comodit à 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.

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

Livello minimo della prestazione:
In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m 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.

### 01.01.90.R04 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.

Prestazioni:
Gli elementi costituenti i radiatori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

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

### 01.01.90.A01 Anomalie leve di comando

Difetti di lubrificazione dei dispositivi di comando.

### 01.01.90.A02 Corrosione e ruggine

Corrosione e presenza di fenomeni di ruggine sulla superficie dei radiatori dovuti alla scarsa efficacia dello strato di protezione.

### 01.01.90.A03 Difetti di regolazione

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

### 01.01.90.A04 Difetti di tenuta

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

### 01.01.90.A05 Perdite alle tubazioni gas

Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

### 01.01.90.A06 Pressione insufficiente

Valori della pressione di esercizio dei fluidi differenti da quelli nominali di progetto.

### 01.01.90.A07 Rumorosit à

Eccessivo livello del rumore prodotto dai bruciatori.

### 01.01.90.A08 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura verificata sulla superficie esterna dei radiatori e quella nominale di progetto dovuta alla presenza di sacche di aria all'interno dei radiatori stessi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.90.C01 Controllo bruciatori

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare che l'accensione avvenga senza difficoltà, che la combustione avvenga regolarmente, che non ci siano perdite di combustibile e che interponendo un ostacolo davanti al controllo di fiamma il bruciatore vada in blocco nel tempo prestabilito. Verificare inoltre che le elettrovalvole, in caso di blocco, non consentano il passaggio di combustibile.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdite alle tubazioni gas; 3) Rumorosità; 4) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.90.C02 Controllo generale dei radiatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Prima dell'avvio dell'impianto verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite, verificare lo stato di protezione esterna eliminando, se presente, lo stato di ruggine.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della tenuta; 4) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 5) Attitudine a limitare le temperature superficiali; 6) Comodità di uso e manovra; 7) Resistenza agli agenti aggressivi chimici; 8) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione e ruggine; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di tenuta; 4) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.90.C03 Controllo scambio termico dei radiatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare che la temperatura (superficiale di progetto) sia regolare su tutta la superficie degli elementi radianti. In caso contrario eliminare le sacche di aria presenti all'interno dei corpi scaldanti aprendo l'apposita valvola di spurgo.

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

### 01.01.90.C04 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto termico; 2) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Termoidraulico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.90.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.

- Ditte specializzate: Pittore.

### 01.01.90.I02 Sostituzione blocco di regolazione

Cadenza: quando occorre
Sostituire il blocco di regolazione e di sicurezza del bruciatore.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.90.I03 Sostituzione radiatore

Cadenza: ogni 12 anni
Sostituzione del radiatore e dei suoi accessori quali rubinetti e valvole quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.90.I04 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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.91

# Radiatori in ceramica

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Il principio di funzionamento di questo particolare tipo di radiatore è assicurato da una speciale pellicola che, scaldandosi a temperatura uniforme, emette un calore a raggi infrarossi molto simile a quello emanato dal corpo umano.
Il calore emesso dalla pellicola viene "immagazzinato" da un rivestimento in ceramica in genere montato su un telaio in alluminio o in acciaio.
Questi radiatori, per effetto della forma sottile e la grande superficie riscaldante, consentono di minimizzare il calore convettivo e massimizzare quello radiante.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.91.A01 Alterazione cromatica
Alterazione cromatica che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione.

### 01.01.91.A02 Corrosione
Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### 01.01.91.A03 Deposito superficiale
Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

### 01.01.91.A04 Difetti di regolazione
Difetti dei dispositivi di regolazione e controllo quali quadri elettrici generali, interruttori, spie elettriche, termostati

### 01.01.91.A05 Distacco
Distacco di parti dei profili metallici dagli elementi di tenuta a parete.

### 01.01.91.A06 Graffi
Graffi lungo le superfici esterne in ceramica.

### 01.01.91.A07 Macchie
Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie in ceramica.

### 01.01.91.A08 Sbalzi di temperatura
Differenza di temperatura verificata sulla superficie esterna dei radiatori e quella nominale di progetto.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.91.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare la funzionalità dei termostati di regolazione della temperatura, delle connessioni elettriche, della regolazione oraria.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.91.C02 Controllo scambio termico dei radiatori
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare che la temperatura (superficiale di progetto) sia regolare su tutta la superficie degli elementi radianti.

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

### 01.01.91.C03 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Termoidraulico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.91.I01 Pulizia

Cadenza: quando occorre
Pulizia delle superfici a vista mediante l'impiego di prodotti idonei tenendo conto del tipo di metallo e delle sue caratteristiche.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.91.I02 Sostituzione degli elementi degradati

Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli elementi e degli accessori degradati con materiali adeguati e/o comunque simili a quelli originari ponendo particolare attenzione ai fissaggi ed ancoraggi relativi agli elementi sostituiti.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Elemento Manutenibile: 01.01.92

# Recuperatori di energia

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Sono realizzati a fascio tubiero con tubi in rame mandrinati a piastre tubiere in acciaio. L'acqua circola all'interno dei tubi e, quindi, il lato acqua è facilmente ispezionabile e pulibile rimuovendo i coperchi delle casse acqua. Questi apparecchi si applicano sia su gruppi frigoriferi raffreddati ad acqua che raffreddati ad aria. In tutti e due i casi si inserisce un recuperatore in ogni circuito frigorifero di cui è costituita l'unità di refrigerazione. Quando l'utenza collegata al recuperatore è sottoposta ad un carico, lo stesso recuperatore cede calore all'acqua che lo attraversa facendo condensare il refrigerante che circola sull'altro lato. In base al differente carico del circuito idraulico collegato al recuperatore, questo è capace di recuperare una percentuale del calore di condensazione che oscilla tra lo 0 e il 100%.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.92.R01 Efficienza

Classe di Requisiti: Di funzionamento
Classe di Esigenza: Gestione
I recuperatori di calore devono essere realizzati con materiali in grado di garantire un'efficienza di rendimento.

**Prestazioni:**
I recuperatori di calore devono funzionare in modo da garantire in ogni momento i valori di progetto della temperatura, dell'umidità e dell'entalpia

**Livello minimo della prestazione:**
L'efficienza dipende dal tipo di recuperatore e dalle portate in massa secondo quanto indicato dalla norma.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.92.A01 Anomalie del termostato
Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.

### 01.01.92.A02 Depositi di materiale
Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei recuperatori.

### 01.01.92.A03 Difetti di tenuta
Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.

### 01.01.92.A04 Sbalzi di temperatura
Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

### 01.01.92.A05 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.92.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato degli scambiatori con particolare riguardo allo scambio acqua/acqua.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Depositi di materiale; 2) Sbalzi di temperatura; 3) Anomalie del termostato; 4) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.92.C02 Verifica della temperatura
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.92.C03 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.92.I01 Pulizia
Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.93

# Regolatore di livello magnetico

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Gli interruttori di livello ad azionamento magnetico sono indicati per il controllo del livello di liquidi in particolare nelle applicazioni industriali quali la gestione di serbatoi (anche in pressione) consentendo di effettuare operazioni di avvio e arresto di pompe, l'apertura e la chiusura di elettrovalvole, l'attivazione di sistemi di allarme. Questi dispositivi possono essere provvisti di contatti elettrici, reed e microinterruttori.

L'elemento oscillante è provvisto di una calamita rivolta alla flangia; collegato alla flangia e inserito nel serbatoio, un galleggiante oscillante è libero di assumere la posizione dovuta dalla presenza o assenza di liquido alla sua altezza. Anche il galleggiante è dotato (alla sua estremità rivolta alla flangia) di una cartuccia sigillata contenente una calamita con la stessa polarità; poiché le due calamite (montate sui due dispositivi oscillanti) sono della stessa polarità si respingono e non risultano mai allineate sullo stesso asse: di conseguenza lo stato dell'equipaggio elettrico commuta assumendo posizione di normalmente aperto oppure di normalmente chiuso.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.93.A01 Anomalie calamite
Difetti di funzionamento delle calamite.

### 01.01.93.A02 Anomalie contatti elettrici
Difetti di funzionamento dei contatti elettrici dovuti ad accumuli di polvere sugli stessi.

### 01.01.93.A03 Anomalie custodia
Difetti della tenuta stagna delle custodie degli interruttori di livello.

### 01.01.93.A04 Anomalie galleggiante
Difetti di oscillazione del galleggiante.

### 01.01.93.A05 Condensa
Fenomeni di condensa che possono causare malfunzionamenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.93.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare il corretto funzionamento del regolatore controllando l'attivazione dei dispositivi ad esso collegati (valvole, pompe, elettrovalvole).

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie calamite; 2) Anomalie contatti elettrici; 3) Anomalie galleggiante.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.93.C02 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Condensa.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.93.I01 Sostituzione elemento oscillante
Cadenza: quando occorre
Sostituire il galleggiante e/o l'elemento oscillante quando necessario.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.93.I02 Sostituzione regolatore
Cadenza: a guasto
Sostituire il regolatore di livello quando deteriorato e/o usurato.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.94

# Regolatore di livello magnetico con contrappeso

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Gli interruttori di livello ad azionamento magnetico sono indicati per il controllo del livello di liquidi in particolare nelle applicazioni industriali quali la gestione di serbatoi (anche in pressione) consentendo di effettuare operazioni di avvio e arresto di pompe, l'apertura e la chiusura di elettrovalvole, l'attivazione di sistemi di allarme. Questi dispositivi possono essere provvisti di contatti elettrici, reed e microinterruttori.
Questo tipo di regolatore è indicato per il controllo di liquidi con peso specifico > 0,5 Hg/l; in questo caso il galleggiante è munito di un contrappeso mentre il funzionamento è sempre lo stesso.
L'elemento oscillante è provvisto di una calamita rivolta alla flangia; collegato alla flangia e inserito nel serbatoio, un galleggiante oscillante è libero di assumere la posizione dovuta dalla presenza o assenza di liquido alla sua altezza. Anche il galleggiante è dotato (alla sua estremità rivolta alla flangia) di una cartuccia sigillata contenente una calamita con la stessa polarità; poiché le due calamite (montate sui due dispositivi oscillanti) sono della stessa polarità si respingono e non risultano mai allineate sullo stesso asse: di conseguenza lo stato dell'equipaggio elettrico commuta assumendo posizione di normalmente aperto oppure di normalmente chiuso.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.94.A01 Anomalie calamite
Difetti di funzionamento delle calamite.

### 01.01.94.A02 Anomalie contatti elettrici
Difetti di funzionamento dei contatti elettrici dovuti ad accumuli di polvere sugli stessi.

### 01.01.94.A03 Anomalie contrappeso
Difetti di funzionamento del contrappeso.

### 01.01.94.A04 Anomalie custodia
Difetti della tenuta stagna delle custodie degli interruttori di livello.

### 01.01.94.A05 Anomalie galleggiante
Difetti di oscillazione del galleggiante.

### 01.01.94.A06 Condensa
Fenomeni di condensa che possono causare malfunzionamenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.94.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare il corretto funzionamento del regolatore controllando l'attivazione dei dispositivi ad esso collegati (valvole, pompe, elettrovalvole).

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie calamite; 2) Anomalie contatti elettrici; 3) Anomalie galleggiante.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.94.C02 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Condensa.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.94.I01 Sostituzione elemento oscillante
Cadenza: quando occorre
Sostituire il galleggiante e/o l'elemento oscillante quando necessario.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.94.I02 Sostituzione regolatore
Cadenza: a guasto
Sostituire il regolatore di livello quando deteriorato e/o usurato.

- Ditte specializzate: Idraulico.

# Regolatore di livello magnetico con dissipatore di temperatura

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Gli interruttori di livello ad azionamento magnetico sono indicati per il controllo del livello di liquidi in particolare nelle applicazioni industriali quali la gestione di serbatoi (anche in pressione) consentendo di effettuare operazioni di avvio e arresto di pompe, l'apertura e la chiusura di elettrovalvole, l'attivazione di sistemi di allarme.
Questi dispositivi sono dotati di dissipatore di temperatura e si utilizzano in applicazioni con temperatura dai -20°C fino ai 350°C.
L'elemento oscillante è provvisto di una calamita rivolta alla flangia; collegato alla flangia e inserito nel serbatoio, un galleggiante oscillante è libero di assumere la posizione dovuta dalla presenza o assenza di liquido alla sua altezza. Anche il galleggiante è dotato (alla sua estremità rivolta alla flangia) di una cartuccia sigillata contenente una calamita con la stessa polarità; poiché le due calamite (montate sui due dispositivi oscillanti) sono della stessa polarità si respingono e non risultano mai allineate sullo stesso asse: di conseguenza lo stato dell'equipaggio elettrico commuta assumendo posizione di normalmente aperto oppure di normalmente chiuso.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.95.A01 Anomalie calamite
Difetti di funzionamento delle calamite.

### 01.01.95.A02 Anomalie contatti elettrici
Difetti di funzionamento dei contatti elettrici dovuti ad accumuli di polvere sugli stessi.

### 01.01.95.A03 Anomalie custodia
Difetti della tenuta stagna delle custodie degli interruttori di livello.

### 01.01.95.A04 Anomalie dissipatore
Difetti di funzionamento del dissipatore di temperatura per cui si verificano malfunzionamenti.

### 01.01.95.A05 Anomalie galleggiante
Difetti di oscillazione del galleggiante.

### 01.01.95.A06 Condensa
Fenomeni di condensa che possono causare malfunzionamenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.95.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare il corretto funzionamento del regolatore e del dissipatore controllando l'attivazione dei dispositivi ad esso collegati (valvole, pompe, elettrovalvole).

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie calamite; 2) Anomalie contatti elettrici; 3) Anomalie galleggiante.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.95.C02 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Condensa.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.95.I01 Sostituzione dissipatore
Cadenza: quando occorre
Sostituire il dispositivo dissipatore della temperatura quando non più funzionante.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.95.I02 Sostituzione elemento oscillante

Cadenza: quando occorre
Sostituire il galleggiante e/o l'elemento oscillante quando necessario.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.95.I03 Sostituzione regolatore

Cadenza: a guasto
Sostituire il regolatore di livello quando deteriorato e/o usurato.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.96

# Regolatore di livello magnetico con manicotto flessibile

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Gli interruttori di livello ad azionamento magnetico sono indicati per il controllo del livello di liquidi in particolare nelle applicazioni industriali quali la gestione di serbatoi (anche in pressione) consentendo di effettuare operazioni di avvio e arresto di pompe, l'apertura e la chiusura di elettrovalvole, l'attivazione di sistemi di allarme.
Questo dispositivo è dotato di un manicotto flessibile che funge da protezione al punto di rotazione del galleggiante evitando il deposito di sospensioni presenti nel fluido del serbatoio.
L'elemento oscillante è provvisto di una calamita rivolta alla flangia; collegato alla flangia e inserito nel serbatoio, un galleggiante oscillante è libero di assumere la posizione dovuta dalla presenza o assenza di liquido alla sua altezza.
Anche il galleggiante è dotato (alla sua estremità rivolta alla flangia) di una cartuccia sigillata contenente una calamita con la stessa polarità; poiché le due calamite (montate sui due dispositivi oscillanti) sono della stessa polarità si respingono e non risultano mai allineate sullo stesso asse: di conseguenza lo stato dell'equipaggio elettrico commuta assumendo posizione di normalmente aperto oppure di normalmente chiuso.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.96.A01 Anomalie calamite
Difetti di funzionamento delle calamite.

### 01.01.96.A02 Anomalie contatti elettrici
Difetti di funzionamento dei contatti elettrici dovuti ad accumuli di polvere sugli stessi.

### 01.01.96.A03 Anomalie custodia
Difetti della tenuta stagna delle custodie degli interruttori di livello.

### 01.01.96.A04 Anomalie flessibili
Accumulo di depositi sul flessibile che bloccano il meccanismo del galleggiante.

### 01.01.96.A05 Anomalie galleggiante
Difetti di oscillazione del galleggiante.

### 01.01.96.A06 Condensa
Fenomeni di condensa che possono causare malfunzionamenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.96.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare il corretto funzionamento del regolatore controllando l'attivazione dei dispositivi ad esso collegati (valvole, pompe, elettrovalvole).

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie calamite; 2) Anomalie contatti elettrici; 3) Anomalie galleggiante.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.96.C02 Controllo stabilit à

Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Condensa.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.96.I01 Sostituzione elemento oscillante

Cadenza: quando occorre
Sostituire il galleggiante e/o l'elemento oscillante quando necessario.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.96.I02 Sostituzione regolatore

Cadenza: a guasto
Sostituire il regolatore di livello quando deteriorato e/o usurato.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.97

# Regolatore di livello magnetico pneumatico

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Gli interruttori di livello ad azionamento magnetico sono indicati per il controllo del livello di liquidi in particolare nelle applicazioni industriali quali la gestione di serbatoi (anche in pressione) consentendo di effettuare operazioni di avvio e arresto di pompe, l'apertura e la chiusura di elettrovalvole, l'attivazione di sistemi di allarme.
Questo dispositivo è utilizzato in ambienti dove non c'è possibilità di utilizzo di energia elettrica e il funzionamento è assicurato da una valvola a tre vie alimentata con aria di rete.
L'elemento oscillante è provvisto di una calamita rivolta alla flangia; collegato alla flangia e inserito nel serbatoio, un galleggiante oscillante è libero di assumere la posizione dovuta dalla presenza o assenza di liquido alla sua altezza.
Anche il galleggiante è dotato (alla sua estremità rivolta alla flangia) di una cartuccia sigillata contenente una calamita con la stessa polarità; poiché le due calamite (montate sui due dispositivi oscillanti) sono della stessa polarità si respingono e non risultano mai allineate sullo stesso asse: di conseguenza lo stato dell'equipaggio elettrico commuta assumendo posizione di normalmente aperto oppure di normalmente chiuso.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.97.A01 Anomalie calamite

Difetti di funzionamento delle calamite.

### 01.01.97.A02 Anomalie contatti elettrici

Difetti di funzionamento dei contatti elettrici dovuti ad accumuli di polvere sugli stessi.

### 01.01.97.A03 Anomalie custodia

Difetti della tenuta stagna delle custodie degli interruttori di livello.

### 01.01.97.A04 Anomalie galleggiante

Difetti di oscillazione del galleggiante.

### 01.01.97.A05 Anomalie valvola

Difetti di funzionamento della valvola a tre vie.

### 01.01.97.A06 Condensa

Fenomeni di condensa che possono causare malfunzionamenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.97.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista
Verificare il corretto funzionamento del regolatore controllando l'attivazione dei dispositivi ad esso collegati (valvole, pompe, elettrovalvole).

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie calamite; 2) Anomalie contatti elettrici; 3) Anomalie galleggiante; 4) Anomalie valvola.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.97.C02 Controllo stabilit à

Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Condensa.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.97.I01 Sostituzione elemento oscillante

Cadenza: quando occorre
Sostituire il galleggiante e/o l'elemento oscillante quando necessario.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.97.I02 Sostituzione regolatore

Cadenza: a guasto
Sostituire il regolatore di livello quando deteriorato e/o usurato.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.98

# Scaldacqua a gas ad accumulo

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Gli scaldacqua a gas ad accumulo sono apparecchi costituiti da un piccolo bruciatore a gas atmosferico e da un tubo di scarico fumi, immerso nell'acqua da riscaldare, con la funzione di scambiatore. La capacità dell'accumulo disponibile varia da 50 a 100 o 120 litri. I tempi di riscaldamento dell'acqua sono molto contenuti grazie all'elevata superficie di scambio del condotto fumi che contiene un turbolatore incorporato nonché all'isolamento del serbatoio realizzato con spessore adeguato. Sull'attacco del camino è incorporato un dispositivo anti-vento come per gli scaldacqua istantanei. Gli scaldacqua a gas ad accumulo presentano il vantaggio di poter recuperare il calore prodotto dalla fiamma pilota al fine di riscaldare l'acqua accumulata.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.98.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

Classe di Requisiti: Acustici
Classe di Esigenza: Benessere
Gli scaldacqua a gas ed i relativi bruciatori devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

**Prestazioni:**
Gli scaldacqua a gas devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente La e quello residuo Lr nei limiti indicati dalla normativa. Tali valori possono essere oggetto di verifiche che vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

**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.

### 01.01.98.R02 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli scaldacqua a gas 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.

**Prestazioni:**
I materiali utilizzati devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti durante il normale funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.98.A01 Anomalie della cappa dei fumi
Difetti di funzionamento della cappa dei fumi per cui si verificano ritorni di fumi all'interno del locale dove è installato lo scaldacqua.

### 01.01.98.A02 Anomalie del termometro
Difetti di funzionamento dell'indicatore di temperatura del fluido.

### 01.01.98.A03 Difetti ai termostati ed alle valvole
Difetti di funzionamento delle valvole e dei termostati dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento.

### 01.01.98.A04 Difetti dei filtri
Difetti di tenuta dei filtri del gas o del filtro della pompa.

### 01.01.98.A05 Difetti della coibentazione
Difetti di tenuta della coibentazione per cui non si ha il raggiungimento della temperatura richiesta.

### 01.01.98.A06 Difetti di regolazione
Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

### 01.01.98.A07 Difetti di tenuta
Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

### 01.01.98.A08 Rumorosit à
Eccessivo rumore prodotto e non rivelato dal dispositivo di abbattimento dei suoni.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.98.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare la funzionalità degli accessori dei bruciatori quali ventilatore, griglia di aspirazione, elettrodi di accensione, dei fusibili. Verificare la funzionalità delle elettropompe controllando che la combustione avvenga senza difficoltà e senza perdite di combustibile. Verificare inoltre che le elettrovalvole, in caso di blocco, non consentano il passaggio di combustibile.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei filtri; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di tenuta; 4) Rumorosità; 5) Difetti ai termostati ed alle valvole.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.98.C02 Controllo pompa del bruciatore
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllo della pompa verificando la pressione di alimentazione e quella di aspirazione del combustibile a bruciatore funzionante.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.98.C03 Controllo della temperatura fluidi
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico; 2) Efficienza dell'impianto termico.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole; 2) Difetti della coibentazione; 3) Difetti di regolazione.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.98.I01 Ingrassaggio valvole

Cadenza: ogni 12 mesi

Eseguire un ingrassaggio della valvola di alimentazione del gas.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.98.I02 Spazzolatura iniettori

Cadenza: ogni 12 mesi

Eseguire una spazzolatura degli iniettori e dei becchi di alimentazione.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.98.I03 Sostituzione scaldacqua

Cadenza: ogni 8 anni

Sostituire lo scaldacqua secondo quanto disposto dalle case costruttrici.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.98.I04 Taratura

Cadenza: ogni 12 mesi

Eseguire una registrazione dei valori della portata del gas.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.99

# Scaldacqua a gas istantanei

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Sono formati da un bruciatore atmosferico di gas che riscalda uno scambiatore (generalmente in rame) in cui scorre l'acqua che viene scaldata istantaneamente. L'acqua entra nell'apparecchio attraverso un regolatore di portata che garantisce la stabilità della temperatura scelta con il selettore a seconda dell'utilizzo. Gli apparecchi a portata variabile hanno la fiamma modulata in funzione della quantità d'acqua richiesta e rendono, quindi, possibile un consumo di gas proporzionale al prelievo. Gli apparecchi sono dotati di accensione piezoelettrica della fiamma pilota e di termocoppia di sicurezza per il controllo del bruciatore e della fiamma pilota. In caso di spegnimento della fiamma pilota, la termocoppia impedisce l'afflusso del gas. Il bruciatore principale si accende solo se si verificano contemporaneamente le seguenti condizioni:
-fiamma pilota accesa rilevata dalla termocoppia calda; -passaggio di acqua nello scambiatore a causa dell'apertura di un rubinetto rilevata dal deprimometro.
Ogni apparecchio è dotato di interruttore di tiraggio formato da una campana a forma di cono con un'apertura a forma di anello da cui viene aspirata aria ambiente. All'interno della campana si trova il dispositivo antivento (a forma di cono rovesciato) che garantisce protezione in caso di contropressioni provocate da colpi di vento.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.99.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

Classe di Requisiti: Acustici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli scaldacqua a gas ed i relativi bruciatori devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

**Prestazioni:**

Gli scaldacqua a gas devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente La e quello residuo Lr nei limiti indicati dalla normativa Tali valori possono essere oggetto di verifiche che vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

**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.

### 01.01.99.R02 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli scaldacqua a gas 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.

**Prestazioni:**
I materiali utilizzati devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti durante il normale funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.99.A01 Anomalie della cappa dei fumi

Difetti di funzionamento della cappa dei fumi per cui si verificano ritorni di fumi all'interno del locale dove è installato lo scaldacqua.

### 01.01.99.A02 Anomalie del fusibile termico

Difetti di funzionamento del fusibile termico.

### 01.01.99.A03 Anomalie del magnete

Difetti di funzionamento del magnete che regola il dispositivo del bruciatore pilota.

### 01.01.99.A04 Anomalie del piezoelettrico

Difetti di funzionamento dell'interruttore piezoelettrico.

### 01.01.99.A05 Difetti ai termostati ed alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole e dei termostati dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento.

### 01.01.99.A06 Difetti dei filtri

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

### 01.01.99.A07 Difetti della coibentazione

Difetti di tenuta della coibentazione per cui non si ha il raggiungimento della temperatura richiesta.

### 01.01.99.A08 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

### 01.01.99.A09 Difetti di tenuta

Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

### 01.01.99.A10 Rumorosit à

Eccessivo rumore prodotto e non rivelato dal dispositivo di abbattimento dei suoni.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.99.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare la funzionalità delle elettropompe controllando che la combustione avvenga senza difficoltà e senza perdite di combustibile. Verificare inoltre che le elettrovalvole, in caso di blocco, non consentano il passaggio di combustibile.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei filtri; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di tenuta; 4) Rumorosità; 5) Difetti ai termostati ed alle valvole.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.99.C02 Controllo pompa del bruciatore

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllo della pompa verificando la pressione di alimentazione e quella di aspirazione del combustibile a bruciatore funzionante.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.99.C03 Controllo della temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole; 2) Difetti di tenuta; 3) Difetti della coibentazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.99.I01 Ingrassaggio valvole

Cadenza: ogni 12 mesi
Eseguire un ingrassaggio della valvola di alimentazione del gas.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.99.I02 Pulizia

Cadenza: ogni 12 mesi
Eseguire la pulizia del bruciatore, del tubo e dell'iniettore della fiamma pilota. Eseguire la pulizia della termocoppia, delle alette del corpo scaldante e delle alette antiriflusso.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.99.I03 Sostituzione scaldacqua

Cadenza: ogni 8 anni
Sostituire lo scaldacqua secondo quanto disposto dalle case costruttrici.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.99.I04 Taratura

Cadenza: ogni 12 mesi
Eseguire una registrazione dei valori della portata del gas.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.00

# Scaldacqua a pompa di calore

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

In questi apparecchi l'energia elettrica non viene utilizzata direttamente per il riscaldamento dell'acqua sanitaria, ma per azionare la pompa di calore. Tale dispositivo preleva calore dall'ambiente in cui è installato e lo cede all'acqua che è contenuta nell'accumulo. Pertanto per garantire un buon rendimento delle pompe di calore è necessario che la temperatura ambiente del locale ove l'apparecchio è installato si mantenga a valori superiori a 10-15 °C. Tale valore della temperatura può scendere fino a 6°C (per pompe di calore ad aria interna) al di sotto dei quali un dispositivo automatico inserisce una resistenza elettrica ausiliare. La temperatura massima dell'acqua calda fornita dall'apparecchio non è superiore a 50-55 °C, tuttavia, in caso di necessità, un serpentino permette di integrare il valore utilizzando direttamente il fluido termovettore prodotto dalla caldaia per il riscaldamento ambiente.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.00.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Di funzionamento
Classe di Esigenza: Gestione
Gli scaldacqua a pompa di calore devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

**Prestazioni:**
La portata degli scaldacqua a pompa di calore viene verificata mediante la prova indicata dalla normativa tecnica.

**Livello minimo della prestazione:**

La quantità di acqua erogata durante la prova deve essere raccolta in apposita vasca; i valori dei volumi registrati non devono essere inferiori a quelli riportati nella norma UNI di settore.

### 01.01.00.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Classe di Requisiti: Protezione elettrica
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli scaldacqua a pompa di calore devono essere protetti da un morsetto di terra (contro la formazione di cariche positive) che deve essere collegato direttamente ad un conduttore di terra.

**Prestazioni:**
L'alimentazione di energia elettrica degli scaldacqua deve avvenire tramite accorgimenti necessari per garantire l'isolamento della pompa dall'alimentazione elettrica stessa.

**Livello minimo della prestazione:**
L'apparecchiatura elettrica deve funzionare in modo sicuro nell'ambiente e nelle condizioni di lavoro specificate ed alle caratteristiche e tolleranze di alimentazione elettrica dichiarate, tenendo conto delle disfunzioni prevedibili.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.00.A01 Corrosione
Corrosione della struttura dello scaldacqua evidenziata dal cambio di colore in prossimità dell'azione corrosiva.

### 01.01.00.A02 Corto circuiti
Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

### 01.01.00.A03 Difetti della coibentazione
Difetti di tenuta della coibentazione per cui non si ha il raggiungimento della temperatura richiesta.

### 01.01.00.A04 Difetti di tenuta
Perdite di fluido che si verificano per mancanza di tenuta dello strato isolante.

### 01.01.00.A05 Perdite di carico
Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

### 01.01.00.A06 Rumorosità
Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità non nei valori di norma.

### 01.01.00.A07 Surriscaldamento
Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto ad ossidazione delle masse metalliche.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.00.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare, ad inizio stagione, lo stato della pompa, che l'aria sia spurgata e che il senso di rotazione sia corretto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti della coibentazione; 3) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.00.C02 Controllo prevalenza
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che i valori della pressione di mandata e di aspirazione siano conformi ai valori di collaudo effettuando una serie di misurazioni strumentali.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.
- Anomalie riscontrabili: 1) Surriscaldamento.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.00.C03 Controllo della temperatura fluidi
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.

• Requisiti da verificare: 1) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico; 2) Efficienza dell'impianto termico.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti della coibentazione; 2) Difetti di tenuta; 3) Perdite di carico.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.00.I01 Revisione generale pompa di calore

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e della girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.

• Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.00.I02 Ripristino coibentazione

Cadenza: ogni 10 anni

Effettuare il ripristino della coibentazione dello scaldacqua.

• Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.01

# Scaldacqua elettrici ad accumulo

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Gli scaldacqua elettrici ad accumulo sono tra i più semplici apparecchi impiegati per la produzione di acqua calda sanitaria. La capacità del serbatoio di accumulo varia da 50 a 100 litri e l'acqua è riscaldata a mezzo di una resistenza elettrica immersa, della potenza di 1 o 1,5 kW, comandata da un termostato di regolazione della temperatura. Particolare cura viene impiegata per la protezione del serbatoio (detto caldaia) realizzata con zincatura a caldo e resine termoindurenti oppure con successive smaltature; in entrambi i casi sono unite all'ulteriore protezione di un anodo di magnesio, particolarmente efficace contro fenomeni di corrosione galvanica. Per ridurre le dispersioni passive l'apparecchio è coibentato interamente con un rivestimento di materiale isolante (normalmente poliuretano) protetto da una scocca esterna di acciaio smaltato.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.01.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli scaldacqua elettrici devono essere protetti da un morsetto di terra (contro la formazione di cariche positive) che deve essere collegato direttamente ad un conduttore di terra.

**Prestazioni:**

L'alimentazione di energia elettrica degli scaldacqua elettrici deve avvenire tramite accorgimenti necessari per garantire l'isolamento pompa dall'alimentazione elettrica stessa.

**Livello minimo della prestazione:**

L'apparecchiatura elettrica deve funzionare in modo sicuro nell'ambiente e nelle condizioni di lavoro specificate ed alle caratteristiche e tolleranze di alimentazione elettrica dichiarate, tenendo conto delle disfunzioni prevedibili.

### 01.01.01.R02 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

Gli scaldacqua elettrici devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

**Prestazioni:**

La portata degli scaldacqua elettrici viene verificata mediante la prova indicata dalle norme UNI di settore.

**Livello minimo della prestazione:**

La quantità di acqua erogata durante la prova deve essere raccolta in apposita vasca; i valori dei volumi registrati non devono essere inferiori a quelli riportati nella norma UNI di settore.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.01.A01 Anomalie del termometro
Difetti di funzionamento dell'indicatore di temperatura del fluido.

### 01.01.01.A02 Corrosione
Corrosione della struttura dello scaldacqua evidenziata dal cambio di colore in prossimità dell'azione corrosiva.

### 01.01.01.A03 Corto circuiti
Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

### 01.01.01.A04 Difetti agli interruttori
Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### 01.01.01.A05 Difetti della coibentazione
Difetti di tenuta della coibentazione per cui non si ha il raggiungimento della temperatura richiesta.

### 01.01.01.A06 Difetti di tenuta
Perdite di fluido che si verificano per mancanza di tenuta dello strato isolante.

### 01.01.01.A07 Surriscaldamento
Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto ad ossidazione delle masse metalliche.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.01.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verifica della pressione dell'acqua, della temperatura dell'acqua di accumulo e delle valvole di sicurezza.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti della coibentazione.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.01.C02 Controllo gruppo di sicurezza
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verifica del gruppo di sicurezza e controllo del corretto funzionamento del termostato e del dispositivo di surriscaldamento.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie del termometro; 2) Difetti agli interruttori; 3) Surriscaldamento.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.01.C03 Controllo della temperatura fluidi
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti della coibentazione; 2) Difetti di tenuta; 3) Surriscaldamento.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.01.I01 Ripristino coibentazione
Cadenza: ogni 10 anni
Effettuare il ripristino della coibentazione dello scaldacqua.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.01.I02 Sostituzione scaldacqua
Cadenza: ogni 15 anni
Sostituire lo scaldacqua secondo le specifiche indicate dai produttori.

- Ditte specializzate: Idraulico.

# Scaldacqua solari

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Gli scaldacqua a pannelli solari utilizzano l'energia solare per la produzione dell'acqua calda. Generalmente uno scalda acqua solare è costituito da: una copertura; un assorbitore, un rivestimento superficiale assorbitore, un isolamento termico, un contenitore e supporto strutturale e guarnizioni di tenuta e sigillanti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.02.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso
Classe di Esigenza: Funzionalità
Gli scaldacqua solari devono assicurare una portata dei fluidi termovettori non inferiore a quella di progetto.

**Prestazioni:**
Gli scaldacqua solari devono essere realizzati con materiali e componenti in grado di garantire la quantità d'acqua prevista dal progetto in modo da garantire la funzionalità dell'intero impianto in qualunque condizione di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**
Il controllo della portata viene verificato mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 12975. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento. Il resoconto di prova deve indicare: la temperatura dell'acqua in ingresso e le portate e le perdite di carico riscontrate in ogni misura.

### 01.01.02.R02 Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli scaldacqua solari devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**
Gli elementi ed i materiali dei collettori solari devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza ad eventuali fenomeni di corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**
La resistenza alla corrosione viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 12975. Al termine della prova si deve verificare l'assenza di difetti o segni di cedimento.

### 01.01.02.R03 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I materiali ed i componenti degli scaldacqua solari devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche.

**Prestazioni:**
I materiali ed i componenti degli scaldacqua solari devono essere in grado di mantenere le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche dovute a temperature estreme massime o minime e a sbalzi di temperatura realizzati in tempi brevi.

**Livello minimo della prestazione:**
La capacità di resistenza alla temperatura e a sbalzi repentini della stessa degli scaldacqua solari viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 12975. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento. Devono essere indicati i risultati della prova che devono contenere:
- la temperatura dell'assorbitore;
- la temperatura ambiente;
- l'irraggiamento;
- la media dell'irraggiamento nell'ora precedente la prova;
- la eventuale presenza di acqua all'interno del collettore.

### 01.01.02.R04 Tenuta all'acqua e alla neve

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli scaldacqua solari devono essere idonei ad impedire infiltrazioni di acqua al loro interno.

**Prestazioni:**
La tenuta ad eventuali infiltrazioni di acqua o di neve deve essere garantita in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**
Per verificare la tenuta ad infiltrazioni di acqua gli elementi dell'impianto vengono sottoposti a prove di verifica con le modalità indicate dalla norma UNI EN 12975. Al termine della prova si deve verificare l'assenza di difetti o segni di cedimento.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.02.A01 Depositi superficiali

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. sui pannelli.

### 01.01.02.A02 Difetti di fissaggio

Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sul tetto.

### 01.01.02.A03 Difetti di serraggio morsetti

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

### 01.01.02.A04 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

### 01.01.02.A05 Incrostazioni

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.

### 01.01.02.A06 Infiltrazioni

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.02.C01 Controllo fissaggi

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio dei pannelli sul tetto.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio morsetti.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.02.C02 Controllo generale pannelli

Cadenza: quando occorre
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato dei pannelli in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Resistenza alla corrosione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di fissaggio; 2) Difetti di serraggio morsetti; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni; 5) Infiltrazioni.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.02.C03 Controllo valvole

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Controllare i sistemi di sicurezza, il funzionamento delle valvole di scarico e della pompa.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.02.C04 Controllo della temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico; 3) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.02.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna dei pannelli.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.02.I02 Sostituzione fluido

Cadenza: ogni 2 anni
Sostituzione del fluido captatore dell'energia solare.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.02.I03 Spurgo pannelli

Cadenza: quando occorre
In caso di temperature troppo rigide è consigliabile effettuare lo spurgo del fluido dei pannelli per evitare congelamenti e conseguente rottura dei pannelli stessi.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.03

# Scaldasalviette

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Lo scaldasalviette è un particolare tipo di radiatore (che può essere del tipo elettrico, idrico) che viene utilizzato nei servizi igienici per scaldare la biancheria.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.03.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.

**Prestazioni:**
Per garantire sicurezza agli utenti nei confronti di sbalzi di temperatura la stessa non deve superare i 60 °C con una tolleranza di 5 °C; nel caso ciò non fosse possibile si può ricorrere a rivestimenti di materiale isolante.

**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.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.03.A01 Corrosione e ruggine

Corrosione e presenza di fenomeni di ruggine sulla superficie dei termoarredi dovuti alla scarsa efficacia dello strato di protezione.

### 01.01.03.A02 Difetti di regolazione

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

### 01.01.03.A03 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore dagli elementi del termoarredo che si riscontrano in prossimità delle valvole o tra i vari elementi.

### 01.01.03.A04 Sbalzi di temperatura
Differenza di temperatura verificata sulla superficie esterna dei termoarredi e quella nominale di progetto dovuta alla presenza di sacche di aria all'interno dei termoarredi stessi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.03.C01 Controllo generale termoarredi
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Prima dell'avvio dell'impianto verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite, verificare lo stato di protezione esterna eliminando, se presente, lo stato di ruggine.

- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione e ruggine; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di tenuta; 4) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.03.C02 Controllo scambio termico
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare che la temperatura (superficiale di progetto) sia regolare su tutta la superficie degli elementi radianti. In caso contrario eliminare le sacche di aria presenti all'interno dei corpi scaldanti aprendo l'apposita valvola di spurgo.

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

### 01.01.03.C03 Controllo temperatura fluidi
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.03.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.

- Ditte specializzate: Pittore.

### 01.01.03.I02 Sostituzione
Cadenza: ogni 25 anni
Sostituzione dei termoarredi e dei suoi accessori quali rubinetti e valvole quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.03.I03 Spurgo
Cadenza: quando occorre
Quando si verificano delle sostanziali differenze di temperatura sulla superficie esterna dei termoarredi o si è in presenza di sacche d'aria all'interno o si è in presenza di difetti di regolazione, spurgare il termoarredo e se necessario smontarlo e procedere ad una disincrostazione interna.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.04

# Scambiatori di calore

Quasi sempre sono del tipo a piastre anche se a volte si adoperano quelli a fascio tubiero. Lo scambiatore è strutturato in modo tale da permettere un incremento delle piastre almeno del 30%. Le piastre devono essere assemblate in modo da far circolare il fluido più freddo nelle piastre esterne e il percorso del fluido caldo nello scambiatore deve avvenire dall'alto verso il basso, tutto ciò per ridurre le dispersioni termiche. Gli scambiatori di calore dell'acqua calda sanitaria sono disponibili in queste tipologie costruttive:
- un unico scambiatore diviso in due sezioni alimentate sul lato primario rispettivamente dal ritorno dello scambiatore del riscaldamento ambientale e dalla mandata della rete; le connessioni non possono essere tutte sulla testa fissa dello scambiatore e quindi per consentire lo smontaggio dell'unità si devono posizionare alcune connessioni flangiate sulle tubazioni di collegamento allo scambiatore;
- due scambiatori distinti collegati: uno per il preriscaldamento e uno per il riscaldamento finale. Le connessioni sono posizionate sulle testate fisse dei due scambiatori.
Le testate e il telaio sono realizzati in acciaio al carbone, le piastre in acciaio inossidabile. Il materiale in cui si realizzano le guarnizioni deve poter garantire la tenuta alle condizioni di progetto meccanico; le guarnizioni e gli eventuali collanti devono essere privi di cloruri per impedire corrosioni del metallo. Il materiale più idoneo per i tiranti è l'acciaio al carbonio ad alta resistenza trattato con procedimento di zincatura.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.04.R01 (Attitudine al) controllo dello scambio termico
Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso
Classe di Esigenza: Funzionalità
Gli scambiatori devono essere in grado di garantire uno scambio termico con l'ambiente nel quale sono installati.

**Prestazioni:**
Lo scambio termico deve avvenire secondo diversi tipi di coefficienti di scambio termico che esprimono il flusso termico per unità di area di scambio e per unità di differenza di temperatura.

**Livello minimo della prestazione:**
Il coefficiente di scambio termico da assicurare viene definito globale che è calcolato utilizzando la differenza di temperatura media logaritmica corretta e la superficie totale di scambio termico in contatto con il fluido, incluse alette o altri tipi di estensioni superficiali.

### 01.01.04.R02 Efficienza
Classe di Requisiti: Di funzionamento
Classe di Esigenza: Gestione
Gli scambiatori di calore devono essere realizzati con materiali in grado di garantire un'efficienza di rendimento.

**Prestazioni:**
L'efficienza dello scambiatore di calore è il rapporto tra la potenza termica effettivamente scambiata e la potenza massima che è teoricamente possibile scambiare con un'apparecchiatura ideale usando gli stessi fluidi, le stesse portate e le stesse temperature all'ingresso.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 305.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.04.A01 Anomalie del premistoppa
Difetti di funzionamento del premistoppa per cui si verifica il passaggio del combustibile anche a circuito chiuso.

### 01.01.04.A02 Anomalie del termostato
Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.

### 01.01.04.A03 Anomalie delle valvole
Difetti di funzionamento delle valvole.

### 01.01.04.A04 Depositi di materiale
Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei dispositivi.

### 01.01.04.A05 Difetti di serraggio
Difetti di tenuta dei serraggi delle flange e dei premistoppa.

### 01.01.04.A06 Difetti di tenuta

Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.

### 01.01.04.A07 Fughe di vapore
Perdite di vapore nel caso di scambiatori a vapore.

### 01.01.04.A08 Sbalzi di temperatura
Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.04.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato degli scambiatori con particolare allo scambio acqua/acqua. Controllare inoltre che il premistoppa sia funzionante e che le valvole siano ben serrate.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Depositi di materiale; 2) Sbalzi di temperatura; 3) Anomalie del termostato; 4) Difetti di tenuta; 5) Anomalie del premistoppa; 6) Anomalie delle valvole; 7) Difetti di serraggio.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.04.C02 Verifica della temperatura
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.04.C03 Verifica strumentale
Cadenza: ogni 10 anni
Tipologia: Ispezione
Eseguire un controllo strumentale di tutti i dispositivi degli scambiatori.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie del premistoppa; 2) Anomalie del termostato; 3) Anomalie delle valvole; 4) Depositi di materiale; 5) Difetti di serraggio; 6) Difetti di tenuta; 7) Fughe di vapore; 8) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.04.C04 Controllo della temperatura fluidi
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.04.I01 Pulizia
Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.04.I02 Sostituzione scambiatori
Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione degli scambiatori con altri dello stesso tipo di quelli utilizzati.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

## Elemento Manutenibile: 01.01.05

# Scaricatori di condensa

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Gli scaricatori di condensa sono valvole che automaticamente scaricano la condensa di un sistema contenente vapore.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le valvole devono essere realizzate con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi.

**Prestazioni:**
La capacità delle valvole e dei relativi dispositivi di comando può essere accertata con la prova indicata dalla norma UNI 10673.

**Livello minimo della prestazione:**
Al termine della prova l'insieme servomotore-dispositivi di accoppiamento-valvola devono essere in buone condizioni, la tenuta non deve essere compromessa e non devono presentarsi perdite né deformazioni visibili del corpo valvola.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.05.A01 Anomalie dei giunti

Difetti di tenuta dei giunti.

### 01.01.05.A02 Anomalie dell'otturatore

Difetti di funzionamento dell'otturatore.

### 01.01.05.A03 Anomalie dei premistoppa

Difetti di funzionamento dei premistoppa.

### 01.01.05.A04 Anomalie dei servocomandi

Difetti di funzionamento dei servocomandi delle valvole scaricatrici di condensa.

### 01.01.05.A05 Difetti di taratura

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

### 01.01.05.A06 Incrostazioni

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

### 01.01.05.A07 Perdite di acqua

Difetti di tenuta delle valvole con perdite d'acqua.

### 01.01.05.A08 Rumorosit à

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

### 01.01.05.A09 Sbalzi di temperatura

Sbalzi di temperatura tra l'acqua in ingresso e l'acqua in uscita.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.05.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale delle valvole e che non ci siano perdite di acqua sugli attacchi. Verificare, inoltre, che non ci siano segni di degrado intorno agli organi di tenuta delle valvole. Verificare che i premistoppa non lascino passino fluido in caso di chiusura del sistema.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura; 2) Incrostazioni; 3) Perdite di acqua; 4) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.05.C02 Controllo della temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.05.I01 Ingrassaggio valvole

Cadenza: ogni 6 mesi
Effettuare una pulizia con ingrassaggio delle valvole.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.05.I02 Sostituzione valvole

Cadenza: ogni 15 anni
Sostituire le valvole secondo le indicazioni fornite dal costruttore (generalmente 15 anni).

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Elemento Manutenibile: 01.01.06

# Serbatoi di accumulo

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Consentono il corretto funzionamento dei riscaldatori ed assicurano una riserva di combustibile adeguata alle necessità degli utenti in caso di cattivo funzionamento delle reti di distribuzione o in caso di arresti della erogazione da parte del gestore del servizio di erogazione. Possono essere interrati o fuori terra. Si differenziano a secondo del combustibile contenuto: gpl, gasolio, kerosene.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.06.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I serbatoi 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.

**Prestazioni:**
Gli elementi costituenti gli impianti di riscaldamento devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**
Applicare un momento di flessione di 500 Nm e successivamente un momento di torsione di 500 Nm su ciascuno dei raccordi per tubi collegati al cilindro del serbatoio o al coperchio del passo d'uomo; mantenere questi momenti per 1 min. Esaminare il serbatoio visivamente. Sottoporre, successivamente, il serbatoio ad una prova di tenuta. In funzione della loro stabilità strutturale, i serbatoi sono divisi in due classi, classe 1 e classe 2.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.06.A01 Corrosione tubazioni di adduzione

Evidenti segni di decadimento delle tubazioni dovute a fenomeni di corrosione.

### 01.01.06.A02 Difetti ai raccordi con le tubazioni

Difetti ai raccordi o alle connessioni con le tubazioni.

### 01.01.06.A03 Incrostazioni

Incrostazioni delle tubazioni o dei filtri della rete di adduzione.

### 01.01.06.A04 Difetti di stabilit à

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.06.C01 Controllo accessori

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo

Controllare i vari accessori dei serbatoi, quali la guarnizione di tenuta del passo d'uomo e del suo drenaggio, il filtro e la valvola di fondo, la reticella rompifiamma del tubo di sfiato, il limitatore di riempimento della tubazione di carico, il serpentino di preriscaldamento.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi con le tubazioni.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.06.C02 Controllo presenza acque

Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo

Controllo ed eliminazione dell'acqua eventualmente presente in prossimità dei serbatoi.
L'eventuale acqua di sedimentazione deve essere asportata attraverso l'apposita valvola di spurgo o utilizzando specifiche pompe sommergibili.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi con le tubazioni.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.06.C03 Controllo tenuta tubazioni

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo

Controllo della perfetta tenuta delle tubazioni di alimentazione e di ritorno dai serbatoi di combustibile gassoso.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione tubazioni di adduzione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.06.C04 Controllo tenuta valvole

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo

Verifica dell'efficienza della valvola automatica di intercettazione e della valvola di chiusura rapida.

- Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.06.C05 Controllo strutturale

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.06.I01 Pulizia interna serbatoio gasolio

Cadenza: ogni 3 anni

Pulizia interna mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti. La pulizia è da ritenersi conclusa quando dalla pompa viene scaricato gasolio puro.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.06.I02 Pulizia interna serbatoio olio combustibile

Cadenza: ogni 3 anni
Pulizia interna del serbatoio di olio combustibile, realizzata mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti utilizzando una pompa munita di tubazione flessibile che peschi sul fondo le eventuali impurità presenti. Qualora i fondami si presentino molto consistenti devono essere rimossi manualmente da un operatore oppure si deve ricorrere a particolari sostanze solventi-detergenti. Gli operatori che devono entrare all'interno del serbatoio devono adottare idonee misure di sicurezza (ventilazione preventiva del serbatoio, immissione continua dall'esterno di aria di rinnovo, uso di respiratore collegato con l'esterno, cintura di sicurezza e collegata con corda ancorata all'esterno e saldamente tenuta da altro operatore).

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.06.I03 Verniciatura pareti esterne

Cadenza: quando occorre
In seguito ad ispezione e verifica delle pareti esterne dei serbatoi metallici ubicati fuori terra, qualora si ritenesse necessario, effettuare una raschiatura con spazzole di ferro sulle tracce di ruggine e successivamente stendere due mani di vernice antiruggine prima della tinta di finitura.

- Ditte specializzate: Pittore.

Elemento Manutenibile: 01.01.07

# Servocomandi

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

I servocomandi sono dei dispositivi elettrici che consentono di regolare le valvole destinate alla regolazione della temperatura dei fluidi termovettori degli impianti di riscaldamento.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.07.R01 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I servocomandi devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

**Prestazioni:**
Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso i servocomandi devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

**Livello minimo della prestazione:**
La coppia o spinta nominale dovrà essere maggiore o uguale a 0,8 il valore dichiarato dal costruttore che deve essere indicato nella documentazione tecnica di corredo del servocomando.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.07.A01 Anomalie degli interruttori di fine corsa

Difetti di funzionamento degli interruttori di fine corsa.

### 01.01.07.A02 Anomalie dei potenziometri

Difetti di funzionamento dei potenziometri di retroazione.

### 01.01.07.A03 Difetti delle molle

Difetti di funzionamento delle molle di ritorno automatico.

### 01.01.07.A04 Difetti di serraggio

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

### 01.01.07.A05 Difetti di tenuta

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

### 01.01.07.A06 Incrostazioni

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti dei dispositivi di azionamento.

#### 01.01.07.A07 Difetti di stabilit à

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.07.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare la funzionalità dei servocomandi effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre e sforzi d'uso.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie degli interruttori di fine corsa; 2) Anomalie dei potenziometri; 3) Difetti delle molle; 4) Difetti di serraggio; 5) Difetti di tenuta; 6) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

#### 01.01.07.C02 Controllo strutturale

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.07.I01 Registrazione

Cadenza: quando occorre
Eseguire una registrazione dei servocomandi quando si riscontrano differenze tra i valori della temperatura erogati e quelli di esercizio.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

**Elemento Manutenibile: 01.01.08**

# Sistema radiante a secco

**Unità Tecnologica: 01.01**
**Impianto di riscaldamento**

Il sistema radiante a secco si compone di un pannello realizzato in fibrogesso (spessore max 18 mm) su cui sono installati i serpentini radianti (in genere realizzati con tubo PE-Xa da 12 mm) e posizionati ad interasse di 10 cm per garantire un'elevata diffusione e uniformità del calore.
Questo innovativo sistema radiante a pavimento trova larga applicazione quando si devono realizzare impianti radianti nelle situazioni in cui l'altezza a disposizione non sia sufficiente (nel caso delle ristrutturazioni edilizie). Inoltre questo sistema non richiede l'uso di isolante sotto il pannello e non ha bisogno della realizzazione del tradizionale massetto in calcestruzzo nel quale annegare le tubazioni in quanto le tubazioni sono posate all'interno del pannello in fibrogesso.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.08.R01 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I pannelli del sistema radiante 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.

**Prestazioni:**
I materiali utilizzati per le tubazioni di trasporto e ricircolo dell'acqua fredda e calda devono resistere

alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti durante il normale funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.08.A01 Difetti di regolazione
Difetti di regolazione del rubinetto di comando e del limitatore di pressione.

### 01.01.08.A02 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore che si riscontrano in prossimità dei collettori di mandata e ritorno.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.08.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite, lo stato di funzionamento di valvole di scarico e dei rubinetti e la tenuta dei premistoppa. Verificare il corretto funzionamento dei pannelli misurando la temperatura dell'ambiente.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della tenuta; 4) Affidabilità; 5) Efficienza; 6) Resistenza agli agenti aggressivi chimici; 7) Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.08.C02 Controllo temperatura aria ambiente
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.08.I01 Sostituzione dei pannelli radianti
Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

**Elemento Manutenibile: 01.01.09**

# Strisce radianti a vapore

**Unità Tecnologica: 01.01**
**Impianto di riscaldamento**

Le termostrisce radianti a vapore vengono alimentate da una caldaia che genera vapore sottovuoto. Il circuito idraulico, costituito dalle linee di alimentazione e dalle termostrisce, è chiuso ed in depressione. In queste condizioni la circolazione naturale del vapore avviene senza l'utilizzo di pompe (che sono necessarie invece per gli impianti tradizionali ad acqua). Il vapore, dopo aver ceduto la sua energia termica alle termostrisce, condensa e ritorna in caldaia. Il processo di condensazione e vaporizzazione è continuo e costante lungo tutto il circuito. La temperatura media della superficie dei pannelli raggiunge i 100-105 °C.
Le termostrisce vengono impiegate per riscaldare grandi ambienti industriali o civili e sono adatte per riscaldare gli ambienti con particolari problemi di prevenzione incendi.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.09.A01 Difetti di regolazione
Difetti di regolazione del rubinetto di comando e del limitatore di pressione.

### 01.01.09.A02 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore che si riscontrano in prossimità dei collettori di mandata e ritorno.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.09.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite, verificare lo stato di funzionamento di valvole di scarico, rubinetti, la tenuta dei premistoppa. Verificare il corretto funzionamento delle piastre misurando la temperatura dell'ambiente.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della tenuta; 4) Affidabilità; 5) Efficienza; 6) Resistenza agli agenti aggressivi chimici.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.09.C02 Controllo scambio termico
Cadenza: ogni settimana
Tipologia: Ispezione
Controllare che la temperatura (superficiale di progetto) sia regolare su tutta la superficie degli elementi radianti. In caso contrario eliminare le sacche di aria presenti all'interno dei corpi scaldanti aprendo l'apposita valvola di spurgo.

### 01.01.09.C03 Controllo temperatura aria ambiente
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.09.I01 Sostituzione delle strisce radianti
Cadenza: ogni 15 anni
Sostituzione delle strisce radianti quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.10

# Strisce radianti ad acqua

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Le strisce radianti ad acqua sono simili ai pannelli radianti ma di estensione ridotta; di solito sono sospesi al soffitto e funzionano a temperature più elevate. Le strisce radianti sono costituite da una lastra sagomata di materiale a elevata conduttività termica, cui sono strettamente collegati i tubi nei quali viene fatto circolare il fluido termovettore. La piastra, d'acciaio o d'alluminio, dello spessore di 1-1,5 mm, si porta ad una temperatura pressoché uniforme e molto vicina a quella del fluido che attraversa il sistema.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.10.A01 Difetti di regolazione
Difetti di regolazione del rubinetto di comando e del limitatore di pressione.

### 01.01.10.A02 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore che si riscontrano in prossimità dei collettori di mandata e ritorno.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.10.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite, verificare lo stato di funzionamento di valvole di scarico, rubinetti, la tenuta dei premistoppa. Verificare il corretto funzionamento delle piastre misurando la temperatura dell'ambiente.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della tenuta; 4) Affidabilità; 5) Efficienza; 6) Resistenza agli agenti aggressivi chimici.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.10.C02 Controllo temperatura aria ambiente

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni

Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.10.I01 Sostituzione delle strisce radianti

Cadenza: ogni 15 anni

Sostituzione delle strisce radianti quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.11

# Tappeti riscaldanti

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

I tappeti riscaldanti basano il loro principio di funzionamento sui raggi infrarossi lontani che scaldano la superficie dei tappeti con una temperatura uniforme irradiando un calore molto simile a quello emanato dal corpo umano.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.11.A01 Alterazione cromatica

Alterazione cromatica che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione.

### 01.01.11.A02 Corti circuiti

Sbalzi dei valori della tensione di alimentazione per cui si verificano corti circuiti.

### 01.01.11.A03 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

### 01.01.11.A04 Difetti di regolazione

Difetti dei dispositivi di regolazione e controllo quali quadri elettrici generali, interruttori, spie elettriche, termostati

### 01.01.11.A05 Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.11.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare la funzionalità dei termostati di regolazione della temperatura, delle connessioni elettriche, della regolazione oraria. Verificare il corretto funzionamento degli elementi radianti misurando la temperatura dell'ambiente.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.11.C02 Controllo temperatura aria ambiente

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.11.I01 Pulizia

Cadenza: quando occorre
Pulizia delle superfici a vista mediante l'impiego di prodotti idonei tenendo conto del tipo di metallo e delle sue caratteristiche.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Elemento Manutenibile: 01.01.12

# Termoarredi

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

I termoarredi 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. A differenza dei classici radiatori i termoarredi sono realizzati con forme e dimensioni tali da caratterizzarli quali elementi di arredo (da qui deriva la definizione di termoarredo).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.12.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.

**Prestazioni:**
Per garantire sicurezza agli utenti nei confronti di sbalzi di temperatura la stessa non deve superare i 60 °C con una tolleranza di 5 °C; nel caso ciò non fosse possibile si può ricorrere a rivestimenti di materiale isolante.

**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.

### 01.01.12.R02 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I termoarredi devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di

deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:
Gli elementi costituenti i termoarredi devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e per accertare la resistenza meccanica i termoarredi 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

### 01.01.12.A01 Corrosione e ruggine
Corrosione e presenza di fenomeni di ruggine sulla superficie dei termoarredi dovuti alla scarsa efficacia dello strato di protezione.

### 01.01.12.A02 Difetti di regolazione
Difetti di regolazione del rubinetto di comando o del rubinetto termostatico se è presente.

### 01.01.12.A03 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore dagli elementi del termoarredo che si riscontrano in prossimità delle valvole o tra i vari elementi.

### 01.01.12.A04 Sbalzi di temperatura
Differenza di temperatura verificata sulla superficie esterna dei termoarredi e quella nominale di progetto dovuta alla presenza di sacche di aria all'interno dei termoarredi stessi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.12.C01 Controllo generale termoarredi
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Prima dell'avvio dell'impianto verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite, verificare lo stato di protezione esterna eliminando, se presente, lo stato di ruggine.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della tenuta; 4) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 5) Attitudine a limitare le temperature superficiali; 6) Comodità di uso e manovra; 7) Resistenza agli agenti aggressivi chimici; 8) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione e ruggine; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di tenuta; 4) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.12.C02 Controllo scambio termico
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare che la temperatura (superficiale di progetto) sia regolare su tutta la superficie degli elementi radianti. In caso contrario eliminare le sacche di aria presenti all'interno dei corpi scaldanti aprendo l'apposita valvola di spurgo.

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

### 01.01.12.C03 Controllo temperatura fluidi
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta; 3) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.12.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.

- Ditte specializzate: Pittore.

### 01.01.12.I02 Sostituzione

Cadenza: ogni 25 anni
Sostituzione dei termoarredi e dei suoi accessori quali rubinetti e valvole quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.12.I03 Spurgo

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

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.13

# Termoconvettori e ventilconvettori

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

I termoconvettori e i ventilconvettori sono 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; il ventilconvettore ha, in aggiunta, un ventilatore di tipo assiale a più velocità che favorisce lo scambio termico tra l'aria ambiente e la serpentina alettata contenente il fluido primario. Le rese termiche sono indicate dal costruttore in funzione della temperatura di mandata e della portata d'aria del ventilatore (in caso di ventilconvettore). Il ventilconvettore funziona con acqua a temperatura anche relativamente bassa.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza
I termoconvettori ed i ventilconvettori devono garantire durante il loro funzionamento condizioni di purezza ed igienicità dei fluidi da immettere negli ambienti indipendentemente dalle condizioni di affollamento.

**Prestazioni:**
Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:
- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;
- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m3/h e a 25 m3/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;
- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0.003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO2) non deve superare lo 0.15%.

**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 (CO2) 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.

### 01.01.13.R02 (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici
Classe di Esigenza: Benessere
I termoconvettori ed i ventilconvettori devono garantire i valori di progetto della temperatura dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.

**Prestazioni:**
La temperatura dell'aria nei locali riscaldati non deve superare i 20 °C, con una tolleranza di + 1 °C.

Sono ammessi sbalzi dei valori della temperatura dell'aria ambiente purché questi non superino il +/- 1 °C nel periodo invernale e i +/- 2 °C nel periodo estivo.

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.

### 01.01.13.R03 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I termoconvettori ed i ventilconvettori 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.

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

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.13.A01 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione dei dispositivi di comando quali termostato, interruttore, commutatore di velocità.

### 01.01.13.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta con evidenti perdite di acqua dagli elementi dei termoconvettori o ventilconvettori quali valvole e rubinetti.

### 01.01.13.A03 Difetti di ventilazione

Difetti di ventilazione dovuti ad ostruzioni (polvere, accumuli di materiale vario) delle griglie di ripresa e di mandata.

### 01.01.13.A04 Rumorosit à dei ventilatori

Rumorosità dei cuscinetti dovuta all'errato senso di rotazione o problemi in generale (ostruzioni, polvere, ecc.) dei motori degli elettroventilatori.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.13.C01 Controllo temperatura aria ambiente

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico; 3) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.13.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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.13.I02 Sostituzione filtri

Cadenza: quando occorre
Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazione fornite dal costruttore.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.13.I03 Pulizia batterie

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia delle batterie di scambio dei ventilconvettori, mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.13.I04 Pulizia bacinella raccolta condensa

Cadenza: ogni mese
Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.13.I05 Pulizia scambiatori acqua/acqua

Cadenza: quando occorre
Operare un lavaggio chimico degli scambiatori acqua/acqua dei ventilconvettori, per effettuare una disincrostazione degli eventuali depositi di fango.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.14

# Termostati

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.14.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso
Classe di Esigenza: Funzionalità
I termostati d'ambiente devono essere costruiti in modo da sopportare le condizioni prevedibili nelle normali condizioni di impiego.

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

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.14.A01 Anomalie delle batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione secondaria.

### 01.01.14.A02 Difetti di funzionamento

Difetti di funzionamento dovuti ad errori di connessione.

### 01.01.14.A03 Difetti di regolazione

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

### 01.01.14.A04 Sbalzi di temperatura

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

### 01.01.14.A05 Difetti di stabilit à

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.14.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo dello stato del termostato verificando che le manopole funzionino correttamente. Controllare lo stato della carica della batteria.

• Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle batterie; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di funzionamento; 4) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### 01.01.14.C02 Controllo strutturale

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.14.I01 Registrazione

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

• Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### 01.01.14.I02 Sostituzione dei termostati

Cadenza: ogni 10 anni
Eseguire la sostituzione dei termostati quando non più efficienti.

• Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Elemento Manutenibile: 01.01.15

# Termocondizionatore

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

I termo condizionatori sono impianti (utilizzabili sia per il riscaldamento sia per il raffrescamento) capaci di regolare la temperatura e l'umidità interna degli ambienti.
I termo condizionatori possono essere classificati in base alla tipologia in:
- fissi del tipo monoblocco costituiti da un solo elemento all'interno di un edificio che regola la temperatura dell'aria in più ambienti;
- fissi del tipo split (mono, multi, dual) composti invece da più unità interne;
- portatili che permettono di regolare la temperatura solo in un ambiente.
Inoltre i termo condizionatori possono essere classificati in base al loro funzionamento in:
- tramite gas refrigerante, il quale circola all'interno di un circuito;
- tramite acqua refrigerante che, dopo il raffreddamento, circola nel sistema di ventilazione (questa tipologia di termo condizionatore viene detta idronica e può essere utilizzata anche d'inverno per il riscaldamento) ed emanata nell'ambiente grazie ai ventilconvettori o ai fan coil.
Gli elementi che costituiscono i termocondizionatori in genere sono:
- motori di tipo chiuso con cuscinetti autolubrificanti;
- batteria di scambio termico;
- elettroventilatore;
- filtri antibatteri aria;
- alette di immissione aria ambiente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.15.A01 Accumuli d'aria nei circuiti

Accumuli d'aria all'interno dei circuiti che impediscono il corretto funzionamento.

### 01.01.15.A02 Anomalie filtro

Difetti di tenuta del filtro sintetico.

### 01.01.15.A03 Difetti di funzionamento dei motori elettrici

Cattivo funzionamento dei motori dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

### 01.01.15.A04 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione
Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### 01.01.15.A05 Difetti di tenuta
Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.01.15.A06 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.15.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di funzionamento dei motori elettrici; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.15.C02 Controllo pacco alettato
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare che il pacco alettato non presenti ostruzioni al passaggio dell'aria.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.15.C03 Controllo temperatura aria ambiente
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico; 3) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura dei sistemi di regolazione; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.15.I01 Pulizia bacinelle di raccolta condense
Cadenza: ogni mese
Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.15.I02 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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.15.I03 Pulizia pacco alettato
Cadenza: ogni 3 mesi
Pulire il pacco alettato utilizzando un getto di aria, acqua o di vapore a bassa pressione avendo cura di proteggere il motore elettrico per evitare danneggiamenti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.15.I04 Sostituzione filtri
Cadenza: quando occorre
Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazione fornite dal costruttore.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

## Elemento Manutenibile: 01.01.16

# Trave fredda a induzione

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

La trave fredda ad induzione è un dispositivo che consente la distribuzione dell'aria attraverso gli apparecchi installati a filo del controsoffitto. Tali apparecchi consentono il lancio dell'aria su 4 direzioni controllabile a mezzo di deflettori orientabili in modo da garantire un miglior comfort ambiente.
Il sistema a travi fredde lavora in assenza completa di condensazione in quanto il controllo dell'umidità è assicurato dall'aria primaria che viene trattata dalla relativa Unità di Trattamento Aria.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.16.A01 Anomalie pendini
Difetti di tenuta dei pendini di ancoraggio della trave fredda.

### 01.01.16.A02 Anomalie sensore
Difetti di funzionamento del sensore di temperatura aria.

### 01.01.16.A03 Difetti deflettori
Anomalie nel funzionamento dei deflettori dovute alla cattiva disposizione delle alette.

### 01.01.16.A04 Difetti dei fusibili
Difetti di funzionamento dei fusibili.

### 01.01.16.A05 Difetti di messa a terra
Difetti di funzionamento del sistema di dispersione di terra del sistema.

### 01.01.16.A06 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto dai ventilatori durante il funzionamento.

### 01.01.16.A07 Vibrazioni
Vibrazioni dei dispositivi dovuti al cattivo serraggio degli elementi.

### 01.01.16.A08 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.16.A09 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.16.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che le bocchette siano pulite e che il livello di rumore prodotto non sia eccessivo. Controllare lo stato delle messe a terra, dei cavi elettrici, delle alette delle batterie.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie pendini; 2) Difetti deflettori; 3) Difetti dei fusibili; 4) Difetti di messa a terra; 5) Rumorosità; 6) Vibrazioni.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.16.C02 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.16.I01 Pulizia delle batterie
Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la pulizia delle alette delle batterie utilizzando idonei prodotti e spazzole metalliche per rimuovere le incrostazioni presenti.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.01.16.I02 Sostituzione

Cadenza: ogni 12 anni
Eseguire la sostituzione dei dispositivi quando usurati.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Elemento Manutenibile: 01.01.17

# Tubazioni in rame

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Le tubazioni in rame hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori alla rubinetteria degli apparecchi sanitari.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.17.R01 (Attitudine al) controllo dell'aggressivit  à dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Le tubazioni devono assicurare che i fluidi termovettori 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.

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

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

### 01.01.17.R02 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le tubazioni devono essere realizzate con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi delle stesse.

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

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.01.17.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le tubazioni devono essere realizzate con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**
Le tubazioni devono essere idonee ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.17.A01 Corrosione

Evidenti segni di decadimento delle tubazioni con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### 01.01.17.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.01.17.A03 Difetti alle valvole
Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

### 01.01.17.A04 Incrostazioni
Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

### 01.01.17.A05 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.17.C01 Controllo coibentazione
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verifica dell'integrità delle coibentazioni ed eventuale ripristino

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.17.C02 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato di tenuta degli eventuali dilatatori e dei giunti elastici, delle congiunzioni a flangia. Verificare la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi e controllare che non vi siano inflessioni nelle tubazioni.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi; 4) Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature; 5) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Difetti alle valvole; 4) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.17.C03 Controllo manovrabilit à delle valvole
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo
Controllare che tutti gli organi di intercettazione siano funzionanti e controllare che non si blocchino.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti alle valvole.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.17.C04 Controllo tenuta tubazioni
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verifica dell'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.17.C05 Controllo tenuta valvole
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Registrazione
Regolazione del serraggio dei premistoppa sugli steli ed eventuale sostituzione degli organi di tenuta.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti alle valvole.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.17.C06 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.17.I01 Pulizia
Cadenza: quando occorre
Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri delle tubazioni.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.18

# Tubo radiante a gas

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Generalmente sono dotati di un piccolo bruciatore indipendente che utilizza gas come combustibile; sono montati in posizione alta ed in prossimità delle pareti esterne per poter aspirare da un condotto l'aria necessaria alla combustione e scaricarne i prodotti. Il vantaggio maggiore della loro installazione consiste nei limitati interventi sulle opere murarie che si limitano al solo foro di passaggio della presa d'aria e di scarico e del tubo di alimentazione del combustibile.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.18.R01 (Attitudine al) controllo delle radiazioni
Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso
Classe di Esigenza: Funzionalità
Gli elementi dei tubi radianti a gas devono essere installati in modo da garantire una giusta irradiazione.

**Prestazioni:**
I tubi radianti a gas devono garantire una minima intensità di irraggiamento denominata E1 e misurata in W/cm2 (intendendosi intensità di irraggiamento il quoziente tra il flusso di radiazioni incidente su una superficie da metà ambiente e la superficie stessa).

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla normativa.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.18.A01 Anomalie del rubinetto
Difetti del funzionamento del rubinetto del gas.

### 01.01.18.A02 Anomalie della sonda
Difetti di funzionamento della sonda di ionizzazione.

### 01.01.18.A03 Anomalie del ventilatore
Difetti di funzionamento del ventilatore di estrazione.

### 01.01.18.A04 Difetti di regolazione
Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

### 01.01.18.A05 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta di tubi e valvole.

### 01.01.18.A06 Perdite alle tubazioni gas
Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

### 01.01.18.A07 Pressione insufficiente

Valori della pressione di esercizio dei fluidi differenti da quelli nominali di progetto.

### 01.01.18.A08 Rumorosit à
Eccessivo rumore prodotto e non rivelato dal dispositivo di abbattimento dei suoni.

### 01.01.18.A09 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.18.C01 Controllo dei fumi
Cadenza: ogni anno
Tipologia: Analisi
Eseguire un controllo dei rendimenti dei tubi verificando la composizione dei fumi. Verificare la pressione del gas, i sistemi di regolazione, gli elettrodi ed i termostati.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta; 3) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.18.C02 Controllo generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo
Verificare la funzionalità degli accessori delle unità quali ventilatore, elettrodi di accensione, dei fusibili e dei dispositivi di manovra e di comando.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 2) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 3) Pulibilità; 4) (Attitudine al) controllo delle radiazioni.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.18.C03 Controllo pompa del bruciatore
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare la pompa del bruciatore, verificando la pressione di alimentazione e quella di aspirazione del combustibile a bruciatore funzionante.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.

### 01.01.18.C04 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.18.I01 Pulizia bruciatori
Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia dei seguenti elementi dei bruciatori presenti:
-filtro di linea; -fotocellula; -ugelli; -elettrodi di accensione.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.18.I02 Sostituzione accessori
Cadenza: ogni settimana
Sostituire il blocco di regolazione e di sicurezza del bruciatore.

### 01.01.18.I03 Sostituzione tubo radiante
Cadenza: ogni 10 anni
Sostituzione del tubo radiante alimentato a gas.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.19

# Tubi in polibutene (PB)

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

I tubi in polibutene (comunemente identificati con la sigla PB) sono utilizzati per sistemi di tubazioni destinati all'utilizzo in installazioni per acqua calda e fredda all'interno dei fabbricati per l'adduzione di acqua destinata o meno al consumo umano (sistemi domestici) e per i sistemi di riscaldamento, operanti con pressioni e temperature di progetto secondo la classe di applicazione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

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

**Prestazioni:**

Spezzoni di tubo e relativi giunti vengono sottoposti a prove per verificare la tenuta dei giunti e dei tubi stessi con le modalità ed i tempi indicati dalla norma UNI EN ISO 15876-2 al prospetto 7.

**Livello minimo della prestazione:**

Il tubo deve resistere alla pressione (circonferenziale) idrostatica senza scoppiare. Nel caso di tubi con strato barriera, la prova deve essere eseguita su provini prodotti senza detto strato.

### 01.01.19.R02 Regolarit à delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture

Classe di Esigenza: Fruibilità

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:
- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.19.A01 Alterazioni cromatiche

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

### 01.01.19.A02 Deformazione

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

### 01.01.19.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

### 01.01.19.A04 Perdita coibente

Perdita dello strato del materiale coibente.

### 01.01.19.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.19.C01 Controllo generale tubi

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:
- tenuta delle giunzioni;
- la stabilità de sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- coibentazione dei tubi.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.
- Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Deformazione.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.19.C02 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.19.I01 Registrazioni

Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.19.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: quando occorre
Eseguire la sostituzione del materiale coibente.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.20

# Tubi in polipropilene (PP)

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

I tubi in polipropilene (comunemente identificati con la sigla PP e di colore grigio) sono ottenuti da omopolimeri e/o copolimeri del propilene. Per l'utilizzazione con fluidi alimentari o per il trasporto di acqua potabile possono essere utilizzati solo i tubi del tipo 312.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.

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

Livello minimo della prestazione:
I campioni vengono riempiti di acqua ad una pressione massima di 1,5 volte la pressione di esercizio per i tubi della serie 312. Si deve verificare la assenza di perdite e di deformazioni localizzate.

### 01.01.20.R02 Regolarit à delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture
Classe di Esigenza: Fruibilità
Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

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

Livello minimo della prestazione:
I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:
- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.
La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

### 01.01.20.R03 Resistenza agli urti

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le tubazioni devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:
La verifica della resistenza agli urti può essere verificata eseguendo una prova in conformità ai metodi di prova come specificato nel prospetto 9 della norma UNI EN ISO 15874-2.

Livello minimo della prestazione:
Usando i parametri indicati nel prospetto 9 della norma indicata il tubo deve sopportare la pressione idrostatica (circonferenziale) senza scoppiare.

### 01.01.20.R04 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:
Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

Livello minimo della prestazione:
La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova. Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.20.A01 Alterazioni cromatiche

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

### 01.01.20.A02 Deformazione

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

### 01.01.20.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

### 01.01.20.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.20.C01 Controllo generale tubazioni

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:
- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità de sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- coibentazione dei tubi.

• Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Deformazione.

• Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.20.C02 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.20.I01 Registrazione

Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

• Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.21

# Tubi in polietilene alta densit à (PEAD)

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.

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

**Livello minimo della prestazione:**
I campioni vengono riempiti di acqua ad una pressione massima di 0,05 MPa e ad una temperatura di 20 °C per i tubi della serie 303 e con acqua ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio per i tubi della serie 312. Si deve verificare la assenza di perdite.

### 01.01.21.R02 Regolarit à delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture
Classe di Esigenza: Fruibilità
Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

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

**Livello minimo della prestazione:**
I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:
- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

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

### 01.01.21.R03 Resistenza meccanica
Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**
Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

**Livello minimo della prestazione:**
La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.21.A01 Alterazioni cromatiche
Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

### 01.01.21.A02 Deformazione
Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

### 01.01.21.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.01.21.A04 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.21.C01 Controllo generale tubazioni
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:
- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità de sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- coibentazione dei tubi.

• Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Deformazione.

• Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.21.C02 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.21.I01 Registrazione
Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.
- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.22

# Tubazione in acciaio catramato

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

La tubazione in acciaio catramato viene utilizzata per condutture interrate in quanto offre una elevata resistenza alle aggressioni dovute a correnti vaganti, umidità, ponti galvanici.
Questa tubazione viene realizzata rivestendo una tubazione in acciaio con uno strato di vernice bituminosa di ancoraggio, uno strato di sostanze bituminose trattate, una fasciatura di nastro di lana di vetro prebitumato, un secondo strato di sostanze bitumose trattate e una sbiancatura con latte di calce additivato per la protezione all'esposzione dei raggi solari.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.22.A01 Corrosione
Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### 01.01.22.A02 Difetti di tenuta
Perdita del fluido termovettore per errata posa in opera delle giunzioni.

### 01.01.22.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.01.22.A04 Difetti alle valvole
Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

### 01.01.22.A05 Incrostazioni
Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

### 01.01.22.A06 Perdita del rivestimento
Perdita del rivestimento di protezione della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.22.C01 Controllo coibentazione
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare l'integrità delle coibentazioni con eventuale ripristino.
- Anomalie riscontrabili: 1) Perdita del rivestimento.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.22.C02 Controllo tenuta
Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo a vista
Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.22.C03 Controllo stabilit à

Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Perdita del rivestimento.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.22.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi
Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.22.I02 Serraggio

Cadenza: quando occorre
Eseguire il serraggio delle varie giunzioni di tubazioni presenti.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.23

# Tubazione in PE-RT

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Il tubo in polietilene PE-RT è composto da:
- un tubo interno PE-RT;
- una pellicola collante;
- uno strato intermedio composto da alluminio saldato;
- una pellicola colante;
- uno strato esterno in polietilene PE-RT.

Questi particolari tubi scaldanti sono impiegati per gli impianti di riscaldamento a pavimento; inoltre, data la loro stabilità e flessibilità, sono utilizzati anche per il collegamento di corpi scaldanti.
Infine la copertura in alluminio garantisce un ottima barriera all'ossigeno del tubo scaldante che evita la formazione di fenomeni di corrosione.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.23.A01 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.23.C01 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

# Tubazione in PE-Xa

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

La tubazione di polietilene è un prodotto ottenuto mediante estrusione (alla temperatura di circa 175°C) da una base costituita da granuli di polietilene ad alta densità che vengono additivati con pigmenti vari e con diverse colorazioni.
Il tubo in Pe-Xa una volta formato viene introdotto in una emulsione contenente perossidi in acqua che una volta penetrati nella parete del tubo mediante alte temperature, per effetto di un trattamento chimico, vengono reticolati alla struttura del tubo.
Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:
- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;
- resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
- resistenza all'usura;
- resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
- elevata resistenza a compressione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.24.R01 Regolarit à delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture
Classe di Esigenza: Fruibilità
Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

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

**Livello minimo della prestazione:**
I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:
- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

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

### 01.01.24.R02 Resistenza alla temperatura

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

**Prestazioni:**
Le tubazioni non devono presentare alterazioni, screpolature, deformazioni se sottoposte a sbalzi della temperatura. Il requisito può ritenersi accettato se non si verificano alterazioni apprezzabili.

**Livello minimo della prestazione:**
Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazione del tubo.

### 01.01.24.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

Livello minimo della prestazione:
La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.24.A01 Alterazioni cromatiche
Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

### 01.01.24.A02 Deformazione
Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

### 01.01.24.A03 Depositi
Formazione di depositi di calcare all'interno delle tubazioni.

### 01.01.24.A04 Difetti di tenuta
Perdita di fluido dovuta a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.01.24.A05 Rigonfiamenti
Alterazione della superficie del tubo dovuta temperature eccessive.

### 01.01.24.A06 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.24.C01 Controllo collettori
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Aggiornamento
Verificare che non ci sia presenza di acqua nei collettori in prossimità dei vari raccordi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.24.C02 Controllo generale tubazioni

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:
- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- coibentazione dei tubi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Deformazione.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.24.C03 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.24.I01 Registrazioni
Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.24.I02 Spurgo

Cadenza: quando occorre

Eseguire lo spurgo dell'impianto quando la pressione non risulta conforme a quella di progetto per eliminare eventuali bolle di aria e/o depositi di calcare.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.25

# Tubazione in PE-Xb

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Il tubo in polietilene Pe-Xb viene ottenuto dai granuli di polietilene ai quali vengono aggiunti composti del silicio (silani) e successivamente per effetto del vapore acqueo ha inizio la reticolazione.
Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:
- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;
- resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
- resistenza all'usura;
- resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
- elevata resistenza a compressione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.25.R01 Regolarit à delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture
Classe di Esigenza: Fruibilità

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

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

**Livello minimo della prestazione:**
I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:
- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

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

### 01.01.25.R02 Resistenza alla temperatura

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

**Prestazioni:**
Le tubazioni non devono presentare alterazioni, screpolature, deformazioni se sottoposte a sbalzi della temperatura. Il requisito può ritenersi accettato se non si verificano alterazioni apprezzabili.

**Livello minimo della prestazione:**
Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazione del tubo.

### 01.01.25.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**
Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

**Livello minimo della prestazione:**
La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.25.A01 Alterazioni cromatiche
Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

### 01.01.25.A02 Deformazione
Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

### 01.01.25.A03 Depositi
Formazione di depositi di calcare all'interno delle tubazioni.

### 01.01.25.A04 Difetti di tenuta
Perdita di fluido dovuta a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.01.25.A05 Rigonfiamenti
Alterazione della superficie del tubo dovuta temperature eccessive.

### 01.01.25.A06 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.25.C01 Controllo collettori
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Aggiornamento
Verificare che non ci sia presenza di acqua nei collettori in prossimità dei vari raccordi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.25.C02 Controllo generale tubazioni
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:
- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- coibentazione dei tubi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Deformazione.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.25.C03 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.25.I01 Registrazioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.25.I02 Spurgo

Cadenza: quando occorre

Eseguire lo spurgo dell'impianto quando la pressione non risulta conforme a quella di progetto per eliminare eventuali bolle di aria e/o depositi di calcare.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.26

# Tubazione in PE-Xc

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Il tubo in polietilene PE-Xc è un prodotto ottenuto dall'abbinamento di tre strati:
- uno strato più interno realizzato in PE-Xc (polietilene ad alta densità reticolato secondo il metodo "C" con raggi di tipo ß) che presenta una superficie estremamente liscia; tale caratteristica consente una drastica riduzione delle perdite di carico rispetto al tradizionale tubo metallico;
- lo strato intermedio è invece un sottilissimo strato di materiale polimerico (altamente adesivo) che mantiene uniti lo staro esterno e quello interno;
- lo strato più esterno (realizzato in EVOH etileni-vinil-alcool) dello spessore di qualche decina di $\mu$m rende il tubo praticamente impermeabile all'ossigeno eliminando di fatto il problema della corrosione.

Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:
- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;
- resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
- resistenza all'usura;
- resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
- elevata resistenza a compressione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.26.R01 Regolarit à delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture

Classe di Esigenza: Fruibilità

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:
- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

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

### 01.01.26.R02 Resistenza alla temperatura

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

**Prestazioni:**

Le tubazioni non devono presentare alterazioni, screpolature, deformazioni se sottoposte a sbalzi della temperatura. Il requisito può ritenersi accettato se non si verificano alterazioni apprezzabili.

Livello minimo della prestazione:
Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazione del tubo.

### 01.01.26.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:
Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

Livello minimo della prestazione:
La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.26.A01 Alterazioni cromatiche

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

### 01.01.26.A02 Deformazione

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

### 01.01.26.A03 Depositi

Formazione di depositi di calcare all'interno delle tubazioni.

### 01.01.26.A04 Difetti di tenuta

Perdita di fluido dovuta a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.01.26.A05 Rigonfiamenti

Alterazione della superficie del tubo dovuta temperature eccessive.

### 01.01.26.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.26.C01 Controllo collettori

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Aggiornamento
Verificare che non ci sia presenza di acqua nei collettori in prossimità dei vari raccordi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.26.C02 Controllo generale tubazioni

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:
- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- coibentazione dei tubi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Deformazione.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.26.C03 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.26.I01 Registrazioni

Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.26.I02 Spurgo

Cadenza: quando occorre
Eseguire lo spurgo dell'impianto quando la pressione non risulta conforme a quella di progetto per eliminare eventuali bolle di aria e/o depositi di calcare.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.27

# Tubazione pre isolata scaldante

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

La tubazione pre isolata scaldante si compone di un tubo principale isolato termicamente (in genere si utilizza schiuma di polietilene reticolato microcellulare) e rivestito da una guaina realizzata in polietilene ad alta densità (HDPE). La struttura a cellule chiuse del materiale assicura un assorbimento di acqua ridotto al minimo.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.27.R01 Resistenza alle alte temperature

Classe di Requisiti: Controllabilità dello stato
Classe di Esigenza: Controllabilità
I materiali costituenti le tubazioni devono possedere eccellenti proprietà termiche.

**Prestazioni:**
Il tubo in PEX-a viene esposto per un considerevole intervallo di tempo a una temperatura di 95° C/6 bar per impianti di riscaldamento e di 95°C/10 bar per impianti sanitari.

**Livello minimo della prestazione:**
Al termine della prova non devono verificarsi fenomeni di degrado della tubazione e la resistenza all'urto deve rimanere costante anche a temperature inferiori ai 100°C.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.27.A01 Difetti di tenuta

Perdita di fluido dovuta a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.01.27.A02 Rigonfiamenti

Alterazione della superficie del tubo dovuta a temperature eccessive.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.27.C01 Controllo collettori

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Aggiornamento
Verificare che non ci sia presenza di acqua nei collettori in prossimità dei vari raccordi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.27.C02 Controllo generale tubazioni

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:
- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- coibentazione dei tubi.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza alle alte temperature.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.27.C03 Controllo stabilit à

Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.27.I01 Registrazioni

Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.27.I02 Spurgo

Cadenza: quando occorre
Eseguire lo spurgo dell'impianto quando la pressione non risulta conforme a quella di progetto per eliminare eventuali bolle di aria e/o depositi di calcare.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.28

# Tubo radiante a gas a soffitto

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

I tubi radianti a soffitto sono apparecchi funzionanti a gas che trasmettono il calore per irraggiamento per effetto delle onde elettromagnetiche (di lunghezza compresa nel campo dell'infrarosso invisibile) che trasportano energia termica dando origine alla trasmissione di calore per irraggiamento.
I tubi radianti riscaldano le persone e gli ambienti direttamente offrendo un comfort termico immediato e soprattutto senza movimentazione di aria; inoltre questo sistema di riscaldamento consente un risparmio pari a circa al 30% (a parità di condizioni di esercizio) rispetto ad un impianto ad aria calda.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.28.R01 (Attitudine al) controllo delle radiazioni

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

Gli elementi dei tubi radianti a gas devono essere installati in modo da garantire una giusta irradiazione.

Prestazioni:
I tubi radianti a gas devono garantire una minima intensità di irraggiamento denominata E1 e misurata in W/cm2 (intendendosi intensità di irraggiamento il quoziente tra il flusso di radiazioni incidente su una superficie da metà ambiente e la superficie stessa).

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla normativa.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.28.A01 Anomalie del rubinetto
Difetti del funzionamento del rubinetto del gas.

### 01.01.28.A02 Anomalie della sonda
Difetti di funzionamento della sonda di ionizzazione.

### 01.01.28.A03 Anomalie del ventilatore
Difetti di funzionamento del ventilatore di estrazione.

### 01.01.28.A04 Difetti di regolazione
Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

### 01.01.28.A05 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta di tubi e valvole.

### 01.01.28.A06 Perdite alle tubazioni gas
Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

### 01.01.28.A07 Pressione insufficiente
Valori della pressione di esercizio dei fluidi differenti da quelli nominali di progetto.

### 01.01.28.A08 Rumorosit à
Eccessivo rumore prodotto e non rivelato dal dispositivo di abbattimento dei suoni.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.28.C01 Controllo dei fumi
Cadenza: ogni anno
Tipologia: Analisi
Eseguire un controllo dei rendimenti dei tubi verificando la composizione dei fumi. Verificare la pressione del gas, i sistemi di regolazione, gli elettrodi ed i termostati.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta; 3) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.28.C02 Controllo generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo
Verificare la funzionalità degli accessori delle unità quali ventilatore, elettrodi di accensione, dei fusibili e dei dispositivi di manovra e di comando.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 2) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 3) Pulibilità; 4) (Attitudine al) controllo delle radiazioni.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.28.C03 Controllo pompa del bruciatore
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare la pompa del bruciatore, verificando la pressione di alimentazione e quella di aspirazione del combustibile a bruciatore funzionante.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.28.C04 Controllo temperatura aria ambiente

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.28.I01 Pulizia bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia dei seguenti elementi dei bruciatori presenti:
-filtro di linea; -fotocellula; -ugelli; -elettrodi di accensione.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.28.I02 Sostituzione tubo radiante

Cadenza: ogni 10 anni
Sostituzione del tubo radiante alimentato a gas.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.29

# Tubo multistrato in PEX-AL-PEX

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Il tubo in PEX-AL-PEX è un sistema integrato formato da un doppio strato di polietilene reticolato (realizzato con metodo a silani coestruso) con interposto uno strato di alluminio. Questa tipologia di tubo multistrato può essere utilizzata sia all'interno e sia all'esterno degli edifici e con idonea coibentazione anche negli impianti di riscaldamento, climatizzazione e raffrescamento.
Questi tubi presentano notevoli vantaggi derivati dalla leggerezza e dall'indeformabilità; inoltre questi tubi presentano bassissime perdite di carico e possono essere utilizzati in un ampio range di temperature.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.29.R01 Regolarit à delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture
Classe di Esigenza: Fruibilità
Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

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

**Livello minimo della prestazione:**
I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:
- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

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

### 01.01.29.R02 Resistenza alla temperatura

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o

disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

Prestazioni:
Le tubazioni non devono presentare alterazioni, screpolature, deformazioni se sottoposte a sbalzi della temperatura. Il requisito può ritenersi accettato se non si verificano alterazioni apprezzabili.

Livello minimo della prestazione:
Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazione del tubo.

### 01.01.29.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:
Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

Livello minimo della prestazione:
La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.29.A01 Alterazioni cromatiche

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

### 01.01.29.A02 Deformazione

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

### 01.01.29.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

### 01.01.29.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.29.C01 Controllo generale tubazioni

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:
- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità de sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- coibentazione dei tubi.

• Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Deformazione.

• Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.29.C02 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.29.I01 Registrazioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.30

# Valvola di scarico

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Le valvole di scarico termico vengono impiegate negli impianti di riscaldamento con la funzione di scaricare l'acqua dell'impianto al raggiungimento della temperatura di taratura.
Il funzionamento delle valvole è molto semplice:
- un elemento sensibile alla temperatura (direttamente immerso nel fluido dell'impianto), al raggiungimento del valore di taratura, agisce sull'otturatore facendo aprire la valvola che provvede a scaricare l'acqua dell'impianto;
- l'otturatore comanda a sua volta un deviatore elettrico che consente di arrestare l'alimentazione di combustibile al bruciatore o attivare l'intervento del dispositivo di reintegro;
- al raggiungimento della temperatura di richiusura la valvola si richiude automaticamente.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.30.A01 Anomalie deviatore

Difetti di funzionamento del deviatore elettrico.

#### 01.01.30.A02 Anomalie elemento sensibile

Difetti di funzionamento dell'elemento sensibile alla temperatura.

#### 01.01.30.A03 Anomalie otturatore

Difetti di funzionamento dell'otturatore.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.30.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare il corretto funzionamento della valvola e che non ci sia perdita del fluido termovettore.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie deviatore; 2) Anomalie elemento sensibile; 3) Anomalie otturatore.
- Ditte specializzate: Idraulico.

#### 01.01.30.C02 Controllo stabilit à

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie elemento sensibile; 2) Anomalie otturatore.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.30.I01 Sostituzione valvola

Cadenza: a guasto

Eseguire la sostituzione della valvola quando usurata.

• Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.30.I02 Taratura

Cadenza: quando occorre
Eseguire la taratura della temperatura di funzionamento della valvola.

• Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.31

# Unità alimentate a gas

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Consentono di dotare di impianto di riscaldamento anche edifici esistenti che ne sono privi. Invece di distribuire un fluido termovettore, si distribuisce il combustibile e si provvede localmente alla sua combustione. Normalmente si utilizzano impianti a gas dotati di un piccolo bruciatore indipendente che devono essere montati in prossimità delle pareti esterne per poter aspirare da un condotto l'aria necessaria alla combustione e scaricarne i prodotti. Il vantaggio maggiore della loro installazione consiste nei limitati interventi sulle opere murarie che si limitano al solo foro di passaggio della presa d'aria e di scarico e del tubo di alimentazione del combustibile.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.31.A01 Difetti di regolazione
Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

### 01.01.31.A02 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta di tubi e valvole.

### 01.01.31.A03 Rumorosit à
Eccessivo rumore prodotto e non rivelato dal dispositivo di abbattimento dei suoni.

### 01.01.31.A04 Fumo eccessivo
Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.31.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo
Verificare la funzionalità degli accessori delle unità quali ventilatore, elettrodi di accensione, dei fusibili e dei dispositivi di manovra e di comando.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 2) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 3) Pulibilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.31.C02 Controllo pompa del bruciatore
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare la pompa del bruciatore, verificando la pressione di alimentazione e quella di aspirazione del combustibile a bruciatore funzionante.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.

### 01.01.31.C03 Verifica della taratura
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Registrazione
Verificare la pressione del gas, i sistemi di regolazione, gli elettrodi ed i termostati.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della tenuta; 5) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 6) Affidabilità.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.31.C04 Verifica prodotti della combustione

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Analisi
Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fumo eccessivo.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.31.I01 Pulizia bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia dei seguenti elementi dei bruciatori presenti:
- filtro di linea;
- fotocellula;
- ugelli;
- elettrodi di accensione.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.01.31.I02 Sostituzione unit à

Cadenza: quando occorre
Sostituzione delle unità alimentate a gas.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.32

# Unità alimentate ad energia elettrica

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Destinate ad applicazioni particolari e meno frequenti, le unità alimentate ad energia elettrica non sono alimentate con un fluido termovettore ma direttamente con energia elettrica. Solitamente vengono utilizzati nei locali a occupazione sporadica, o come sistemi di riscaldamento complementare a un impianto base. Possono essere installati in modo fisso o essere portatili.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.32.A01 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

### 01.01.32.A02 Eccesso di consumo energia

Eccessivo consumo dell'energia utilizzata dai macchinari.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.32.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo
Verificare la funzionalità degli accessori delle unità quali ventilatore, elettrodi di accensione, dei fusibili e dei dispositivi di manovra e di comando.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 2) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 3) Pulibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.32.C02 Controllo energia utilizzata

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Verificare il consumo di energia elettrica dei macchinari.
- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi.
- Anomalie riscontrabili: 1) Eccesso di consumo energia.
- Ditte specializzate: Elettricista.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.32.I01 Sostituzione unit à
Cadenza: quando occorre
Sostituzione delle unità alimentate ad energia elettrica.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.33

# Valvola by pass

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

La valvola di by-pass viene utilizzata negli impianti che possono lavorare con sensibili variazioni di portata come quelli che fanno ampio uso di valvole termostatiche o valvole motorizzate a due vie; in questo caso la funzione della valvola di by-pass è quella di mantenere il punto di funzionamento della pompa il più possibile nell'intorno del suo valore nominale. Infatti quando la portata nel circuito diminuisce, a causa della parziale chiusura delle valvole a due vie, le perdite di carico nel circuito aumenterebbero senza la valvola di by-pass.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.33.A01 Anomalie molle
Difetti di funzionamento delle molle.

#### 01.01.33.A02 Anomalie otturatore
Difetti di funzionamento dell'otturatore.

#### 01.01.33.A03 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta degli o-ring per cui si verificano perdite di fluido.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.33.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 4 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare che non ci siano perdite di fluido in corrispondenza della valvola e che i dispositivi di regolazione siano funzionanti.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie molle; 2) Anomalie otturatore; 3) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Tecnico impianti riscaldamento.

#### 01.01.33.C02 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.
- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.33.I01 Taratura valvola
Cadenza: quando occorre

Eseguire la taratura della valvola settando i valori della pressione di esercizio.

- Ditte specializzate: Tecnico impianti riscaldamento.

Elemento Manutenibile: 01.01.34

# Valvola di bilanciamento

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Le valvole di bilanciamento sono dispositivi idraulici che permettono di regolare con precisione la portata del fluido termovettore di alimentazione dei terminali dell'impianto. Infatti per garantire il corretto funzionamento dell'impianto alle condizioni di progetto è necessario garantire un corretto bilanciamento dei circuiti idraulici che è anche sinonimo di un elevato comfort termico ed un basso consumo di energia.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.34.A01 Anomalie molle

Difetti di funzionamento delle molle.

### 01.01.34.A02 Anomalie otturatore

Difetti di funzionamento dell'otturatore.

### 01.01.34.A03 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta degli o-ring per cui si verificano perdite di fluido.

### 01.01.34.A04 Mancanza coibentazione

Mancanza o difetti della coibentazione esterna.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.34.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 4 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare che non ci siano perdite di fluido in corrispondenza della valvola e che i dispositivi di regolazione siano funzionanti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie molle; 2) Anomalie otturatore; 3) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Tecnico impianti riscaldamento.

### 01.01.34.C02 Verifica coibentazione

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare la corretta posa in opera della coibentazione esterna e che non ci siano in atto fenomeni di condensa.

- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza coibentazione.
- Ditte specializzate: Tecnico impianti riscaldamento.

### 01.01.34.C03 Controllo stabilit à

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.34.I01 Ripristino coibentazione

Cadenza: a guasto

Ripristinare la coibentazione esterna quando danneggiata.

- Ditte specializzate: Tecnico impianti riscaldamento.

#### 01.01.34.I02 Taratura valvola

Cadenza: quando occorre
Eseguire la taratura della valvola settando i valori della pressione di esercizio.

- Ditte specializzate: Tecnico impianti riscaldamento.

Elemento Manutenibile: 01.01.35

# Valvola di intercettazione combustibile

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

La valvola di intercettazione combustibile è un dispositivo di sicurezza che viene installato sulla tubazione di alimentazione del bruciatore ed ha la funzione di intercettare l'afflusso di combustibile quando la temperatura del fluido termovettore raggiunge il valore di taratura.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.35.A01 Anomalie otturatore
Difetti di funzionamento dell'otturatore per cui si verifica malfunzionamento della valvola.

#### 01.01.35.A02 Anomalie pulsante di riarmo
Difetti di funzionamento del pulsante di riarmo della valvola.

#### 01.01.35.A03 Errata posa in opera sensore
Difetti di posa in opera del sensore di collegamento alla valvola di intercettazione.

#### 01.01.35.A04 Errata temperatura di sgancio
Valori della temperatura di interruzione del combustibile non conformi a quelli di progetto.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.35.C01 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Errata temperatura di sgancio.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.35.I01 Ripristino sensore
Cadenza: quando occorre
Provvedere al ripristino del collegamento del sensore alla valvola quando necessario.

- Ditte specializzate: Tecnico impianti riscaldamento.

#### 01.01.35.I02 Taratura temperatura
Cadenza: quando occorre
Eseguire la taratura della temperatura di servizio della valvola.

- Ditte specializzate: Tecnico impianti riscaldamento.

Elemento Manutenibile: 01.01.36

# Valvola sfiato aria

La valvola sfogo aria è un dispositivo che viene installato su impianti di riscaldamento per eliminare in modo automatico l'aria liberatasi nel circuito così da garantire un migliore scambio termico e di annullare fenomeni di rumorosità legati ad una non perfetta circolazione del fluido termovettore.
Il funzionamento è molto semplice:
- nel caso non ci sia aria nel circuito l'acqua all'interno della valvola di sfogo mantiene il galleggiante in posizione tale da chiudere l'otturatore;
- nel caso si sia aria nell'impianto si riduce il livello d'acqua nella valvola di sfogo con conseguente abbassamento del galleggiante e l'apertura dello scarico d'aria.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.36.A01 Anomalie o-ring
Difetti di tenuta della guarnizione o-ring.

### 01.01.36.A02 Anomalie galleggiante
Difetti di funzionamento del galleggiante.

### 01.01.36.A03 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.36.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la funzionalità della valvola di sfiato controllando che non ci siano perdite di fluido.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie o-ring; 2) Anomalie galleggiante; 3) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.01.36.C02 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.36.I01 Sostituzione
Cadenza: quando occorre
Eseguire la sostituzione della valvola di sfiato quando necessario.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.37

# Valvole a saracinesca

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

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)

### 01.01.37.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.

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

**Livello minimo della prestazione:**
Per verificare questo requisito una valvola viene sottoposta a prova con pressione 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.

### 01.01.37.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.

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

**Livello minimo della prestazione:**
Il diametro e lo spessore del volantino e la pressione massima differenziale sono quelli indicati dalla norma.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.37.A01 Anomalie dell'otturatore

Difetti di funzionamento dell'otturatore a cuneo della saracinesca.

### 01.01.37.A02 Difetti dell'anello a bicono

Difetti di funzionamento dell'anello a bicono.

### 01.01.37.A03 Difetti della guarnizione

Difetti della guarnizione di tenuta dell'asta.

### 01.01.37.A04 Difetti di serraggio

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

### 01.01.37.A05 Difetti di tenuta

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

### 01.01.37.A06 Difetti del volantino

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

### 01.01.37.A07 Incrostazioni

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

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.37.C01 Controllo premistoppa

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Registrazione
Effettuare una verifica della funzionalità del premistoppa accertando la tenuta delle guarnizioni. Eseguire una registrazione dei bulloni di serraggio del premistoppa e della camera a stoppa.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Difetti di serraggio.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.37.C02 Controllo volantino

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la funzionalità del volantino effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre e sforzi d'uso.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti del volantino; 2) Difetti di tenuta; 3) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.37.C03 Controllo stabilit à

Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.37.I01 Disincrostazione volantino

Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire una disincrostazione del volantino con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità del volantino stesso.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.37.I02 Registrazione premistoppa

Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire una registrazione del premistoppa serrando i dadi e le guarnizioni per evitare fuoriuscite di fluido.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.37.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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

**Elemento Manutenibile: 01.01.38**

# Valvole motorizzate

**Unità Tecnologica: 01.01**
**Impianto di riscaldamento**

Le valvole motorizzate vengono utilizzate negli impianti di riscaldamento per l'intercettazione ed il controllo della portata dell'acqua ma possono essere utilizzate anche negli impianti di ventilazione e di condizionamento. Generalmente sono azionate da un servocomando che viene applicato sulla testa della valvola che può essere montata sia in posizione verticale che in posizione orizzontale.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

**Prestazioni:**

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

Livello minimo della prestazione:
Per verificare questo requisito una valvola finita viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar secondo la UNI EN 12266. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.38.A01 Anomalie dei motori
Difetti di funzionamento dei motori che muovono le valvole.

### 01.01.38.A02 Difetti delle molle
Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

### 01.01.38.A03 Difetti di connessione
Difetti della connessione del motore sulla valvola per cui si verificano malfunzionamenti.

### 01.01.38.A04 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

### 01.01.38.A05 Difetti del raccoglitore impurit à
Difetti di funzionamento del raccoglitore di impurità dovuti ad accumuli di materiale trasportato dalla corrente del fluido.

### 01.01.38.A06 Mancanza di lubrificazione
Mancanza di lubrificazione delle aste delle valvole e delle parti meccaniche in movimento.

### 01.01.38.A07 Strozzatura della valvola
Difetti di funzionamento della valvola dovuti ad accumulo di materiale di risulta trasportato dal fluido e non intercettato dal raccoglitore di impurità.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.38.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni anno
Tipologia: Aggiornamento
Eseguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle. Verificare che i serraggi del motore sulle valvole siano efficienti e che non ci siano giochi.

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

### 01.01.38.C02 Controllo raccoglitore di impurit à
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione
Verificare il livello delle impurità accumulatesi.

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

### 01.01.38.C03 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.38.I01 Lubrificazione valvole

Cadenza: ogni anno

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

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.38.I02 Pulizia raccoglitore impurit à

Cadenza: ogni 6 mesi

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

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.38.I03 Serraggio dei bulloni

Cadenza: ogni anno

Eseguire il serraggio dei bulloni di fissaggio del motore.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.38.I04 Sostituzione valvole

Cadenza: ogni 15 anni

Sostituire le valvole quando non più rispondenti alle normative.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.39

# Valvole termostatiche per radiatori

Unità Tecnologica: 01.01

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)

### 01.01.39.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).

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### 01.01.39.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.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza delle valvole termostatiche viene accertata eseguendo la prova indicata dalla norma

UNI EN 215 nel rispetto dei parametri indicati.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.39.A01 Anomalie dell'otturatore
Difetti di funzionamento dell'otturatore a cuneo della valvola.

### 01.01.39.A02 Anomalie del selettore
Difetti di manovrabilità del selettore della temperatura.

### 01.01.39.A03 Anomalie dello stelo
Difetti di funzionamento dello stelo della valvola.

### 01.01.39.A04 Anomalie del trasduttore
Difetti di funzionamento del trasduttore per cui non si riesce a regolare la temperatura del radiatore.

### 01.01.39.A05 Difetti del sensore
Difetti di funzionamento del sensore che misura la temperatura.

### 01.01.39.A06 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

### 01.01.39.A07 Difetti di serraggio
Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

### 01.01.39.A08 Incrostazioni
Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti degli organi di manovra delle saracinesche.

### 01.01.39.A09 Sbalzi della temperatura
Sbalzi della temperatura dovuti a difetti di funzionamento del sensore.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.39.C01 Controllo selettore
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la funzionalità del selettore della temperatura effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

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

### 01.01.39.C02 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.39.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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.39.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.

- Ditte specializzate: Idraulico.

# Vaso di espansione aperto

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Il vaso di espansione aperto è formato da un recipiente di volume adeguato in cui il fluido termovettore contenuto nell'impianto si può espandere liberamente. È collocato nel punto più alto raggiunto dal fluido in circolazione nell'impianto ed è allacciato alla rete di distribuzione attraverso più condotti.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.40.A01 Corrosione
Corrosione del vaso e degli accessori.

### 01.01.40.A02 Difetti di coibentazione
Difetti di coibentazione del vaso.

### 01.01.40.A03 Difetti di regolazione
Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

### 01.01.40.A04 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta di tubi e valvole.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.40.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo
Effettuare una verifica generale del vaso di espansione ed in particolare:
- che il tubo di sfogo non sia ostruito;
- che lo strato di coibente sia adeguato;
- che non ci siano segni di corrosione e perdite di fluido.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 3) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 4) (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente.

• Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di coibentazione; 3) Difetti di regolazione; 4) Difetti di tenuta.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.40.C02 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.40.I01 Pulizia vaso di espansione
Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia mediante risciacquo del vaso.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.40.I02 Revisione della pompa
Cadenza: ogni 55 mesi
Effettuare una revisione della pompa presso officine specializzate, circa ogni 10.000 ore di funzionamento. (Ipotizzando, pertanto, un uso giornaliero di 6 ore, dovrà prevedersi la revisione della pompa circa ogni 55 mesi)

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.41

# Vaso di espansione chiuso

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

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

### 01.01.41.A01 Corrosione
Corrosione del vaso e degli accessori.

### 01.01.41.A02 Difetti di coibentazione
Difetti di coibentazione del vaso.

### 01.01.41.A03 Difetti di regolazione
Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

### 01.01.41.A04 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta di tubi e valvole.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.41.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo
Effettuare una verifica generale del vaso di espansione ed in particolare:
- che il tubo di sfogo non sia ostruito;
- che lo strato di coibente sia adeguato;
- che non ci siano segni di corrosione e perdite di fluido.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 3) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 4) (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente.

• Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di coibentazione; 3) Difetti di regolazione; 4) Difetti di tenuta.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.41.C02 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.41.I01 Pulizia vaso di espansione
Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia mediante risciacquo del vaso.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.41.I02 Revisione della pompa
Cadenza: ogni 55 mesi

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

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.41.I03 Ricarica gas

Cadenza: quando occorre

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

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.42

# Ventilconvettori con ionizzatore

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

I ventilconvettori tradizionali sono costituiti da uno scambiatore di calore realizzato in rame ed a forma di serpentina posizionato all'interno di un involucro di lamiera metallica dotato di due aperture, una nella parte bassa per la ripresa dell'aria ed una nella parte alta per la mandata dell'aria. A differenza dei termovettori il ventilconvettore è dotato anche di un ventilatore del tipo assiale ed a motore che consente lo scambio del fluido primario, proveniente dalla serpentina, con l'aria dell'ambiente dove è posizionato il ventilconvettore.
Il ventilconvettore con lamapda germicida è appunto dotato di un sistema di lampade ad onde corte UV-C che svolgono un'efficace azione germicida nei confronti degli agenti patogeni presenti nell'aria. L'azione di purificazione di questo tipo di ventilconvettore è assicurata anche dalla presenza (posta a valle delle lampade germicide) di una sorgente a ioni negativi che elimina le particelle inquinanti rimaste in sospensione.
Questo tipo di ventilconvettore è particolarmentee per la climatizzazione di ambienti con particolari esigenze di sterilità dell'aria quali ospedali, laboratori d'analisi, industrie farmaceutiche, industrie alimentari, allevamenti, ambulatori medici, ambulatori veterinari.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

I ventilconvettori 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.

**Prestazioni:**

La temperatura dell'aria nei locali riscaldati non deve superare i 20°C, con una tolleranza di 1 °C. Sono ammessi sbalzi dei valori della temperatura dell'aria ambiente purché questi non superino il +/- 1 °C nel periodo invernale e i +/- 2 °C nel periodo estivo.

**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.

### 01.01.42.R02 (Attitudine al) controllo della velocit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

I ventilconvettori devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.

**Prestazioni:**

Per assicurare una buona distribuzione del fluido occorre che i terminali di mandata dell'aria e quelli di ripresa siano ben distribuiti nell'ambiente da climatizzare. In ogni caso si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

**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 ché siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.01.42.R03 (Attitudine al) controllo dell'umidit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici
Classe di Esigenza: Benessere
I ventilconvettori 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.

**Prestazioni:**
Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti climatizzati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

**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. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.42.A01 Accumuli d'aria nei circuiti
Accumuli d'aria all'interno dei circuiti che impediscono il corretto funzionamento.

### 01.01.42.A02 Anomalia lampada germicida
Difetti di funzionamento della lampada germicida.

### 01.01.42.A03 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.42.A04 Difetti di funzionamento dei motori elettrici
Cattivo funzionamento dei motori dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

### 01.01.42.A05 Difetti di lubrificazione
Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

### 01.01.42.A06 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione
Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### 01.01.42.A07 Difetti di tenuta
Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.01.42.A08 Fughe di fluidi nei circuiti
Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 01.01.42.A09 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.42.C01 Controllo generale dei ventilconvettori
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di funzionamento dei motori elettrici; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.42.C02 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.42.I01 Pulizia bacinelle di raccolta condense dei ventilconvettori
Cadenza: ogni mese
Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.42.I02 Pulizia batterie di scambio dei ventilconvettori

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia delle batterie mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.42.I03 Pulizia filtri dei ventilconvettori

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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.42.I04 Pulizia griglie dei canali

Cadenza: ogni 12 mesi
Eseguire un lavaggio chimico per effettuare una disincrostazione degli eventuali depositi di polvere o altro.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.42.I05 Pulizia griglie e filtri dei ventilconvettori

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia dei filtri aria utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.42.I06 Sostituzione filtri dei ventilconvettori

Cadenza: quando occorre
Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazione fornite dal costruttore.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.42.I07 Sostituzione lampada germicida

Cadenza: quando occorre
sostituire la lampada germicida dopo le 6000 ore di funzionamento.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.43

# Ventilconvettori con lampada germicida

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

I ventilconvettori tradizionali sono costituiti da uno scambiatore di calore realizzato in rame ed a forma di serpentina posizionato all'interno di un involucro di lamiera metallica dotato di due aperture, una nella parte bassa per la ripresa dell'aria ed una nella parte alta per la mandata dell'aria. A differenza dei termovettori il ventilconvettore è dotato anche di un ventilatore del tipo assiale ed a motore che consente lo scambio del fluido primario, proveniente dalla serpentina, con l'aria dell'ambiente dove è posizionato il ventilconvettore.
Il ventilconvettore con lampada germicida è appunto dotato di un sistema di lampade ad onde corte UV-C che svolgono un'efficace azione germicida nei confronti degli agenti patogeni presenti nell'aria.
Questo tipo di ventilconvettore è particolarmente per la climatizzazione di ambienti con particolari esigenze di sterilità dell'aria quali ospedali, laboratori d'analisi, industrie farmaceutiche, industrie alimentari, allevamenti, ambulatori medici, ambulatori veterinari.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici
Classe di Esigenza: Benessere
I ventilconvettori 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.

**Prestazioni:**

La temperatura dell'aria nei locali riscaldati non deve superare i 20°C, con una tolleranza di 1 °C. Sono ammessi sbalzi dei valori della temperatura dell'aria ambiente purché questi non superino il +/- 1 °C nel periodo invernale e i +/- 2 °C nel periodo estivo.

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.

### 01.01.43.R02 (Attitudine al) controllo della velocit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici
Classe di Esigenza: Benessere
I ventilconvettori devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.

Prestazioni:
Per assicurare una buona distribuzione del fluido occorre che i terminali di mandata dell'aria e quelli di ripresa siano ben distribuiti nell'ambiente da climatizzare. In ogni caso si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

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 ché siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.01.43.R03 (Attitudine al) controllo dell'umidit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici
Classe di Esigenza: Benessere
I ventilconvettori 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.

Prestazioni:
Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti climatizzati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

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. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.43.A01 Accumuli d'aria nei circuiti
Accumuli d'aria all'interno dei circuiti che impediscono il corretto funzionamento.

### 01.01.43.A02 Anomalia lampada germicida
Difetti di funzionamento della lampada germicida.

### 01.01.43.A03 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.43.A04 Difetti di funzionamento dei motori elettrici
Cattivo funzionamento dei motori dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

### 01.01.43.A05 Difetti di lubrificazione
Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

### 01.01.43.A06 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione
Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### 01.01.43.A07 Difetti di tenuta
Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.01.43.A08 Fughe di fluidi nei circuiti
Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 01.01.43.A09 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.43.C01 Controllo generale dei ventilconvettori

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di funzionamento dei motori elettrici; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.43.C02 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.43.I01 Pulizia bacinelle di raccolta condense dei ventilconvettori

Cadenza: ogni mese

Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.43.I02 Pulizia batterie di scambio dei ventilconvettori

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una pulizia delle batterie mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.43.I03 Pulizia filtri dei ventilconvettori

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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.43.I04 Pulizia griglie dei canali

Cadenza: ogni 12 mesi

Eseguire un lavaggio chimico per effettuare una disincrostazione degli eventuali depositi di polvere o altro.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.43.I05 Pulizia griglie e filtri dei ventilconvettori

Cadenza: ogni 12 mesi

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

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.43.I06 Sostituzione filtri dei ventilconvettori

Cadenza: quando occorre

Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazione fornite dal costruttore.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.43.I07 Sostituzione lampada germicida

Cadenza: quando occorre

sostituire la lampada germicida dopo le 6000 ore di funzionamento.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

**Elemento Manutenibile: 01.01.44**

# Ventilconvettore a cassetta

I ventilconvettori a cassetta sono costituiti da uno scambiatore di calore (realizzato in rame ed a forma di serpentina) posizionato all'interno di un involucro di lamiera metallica; questo involucro viene posizionato all'interno del controsoffitto da dove provvede alla mandata dell'aria mediante un ventilatore a motore del tipo assiale.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

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

I ventilconvettori 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.

**Prestazioni:**
La temperatura dell'aria nei locali riscaldati non deve superare i 20°C, con una tolleranza di 1 °C. Sono ammessi sbalzi dei valori della temperatura dell'aria ambiente purché questi non superino il +/- 1 °C nel periodo invernale e i +/- 2 °C nel periodo estivo.

**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.

### 01.01.44.R02 (Attitudine al) controllo della velocit à dell'aria ambiente

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

I ventilconvettori devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.

**Prestazioni:**
Per assicurare una buona distribuzione del fluido occorre che i terminali di mandata dell'aria e quelli di ripresa siano ben distribuiti nell'ambiente da climatizzare. In ogni caso si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

**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 ché siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.01.44.R03 (Attitudine al) controllo dell'umidit à dell'aria ambiente

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

I ventilconvettori 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.

**Prestazioni:**
Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti climatizzati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

**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. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.44.A01 Accumuli d'aria nei circuiti

Accumuli d'aria all'interno dei circuiti che impediscono il corretto funzionamento.

### 01.01.44.A02 Anomalia pompa

Difetti di funzionamento della pompa evacuazione condensa.

### 01.01.44.A03 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.44.A04 Difetti di funzionamento dei motori elettrici
Cattivo funzionamento dei motori dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

### 01.01.44.A05 Difetti di lubrificazione
Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

### 01.01.44.A06 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione
Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### 01.01.44.A07 Difetti di tenuta
Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.01.44.A08 Fughe di fluidi nei circuiti
Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 01.01.44.A09 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.44.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli stessi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di funzionamento dei motori elettrici; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.44.C02 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.44.I01 Pulizia bacinelle di raccolta condense
Cadenza: ogni mese
Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.44.I02 Pulizia batterie di scambio
Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia delle batterie mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.44.I03 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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.44.I04 Sostituzione filtri
Cadenza: quando occorre
Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

## Elemento Manutenibile: 01.01.45

# Ventilconvettore a parete

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

I ventilconvettori a parete sono costituiti da uno scambiatore di calore realizzato in rame ed a forma di serpentina posizionato all'interno di un involucro di lamiera metallica dotato di due aperture, una nella parte bassa per la ripresa dell'aria ed una nella parte alta per la mandata dell'aria. Lo scambio del fluido primario (proveniente dalla serpentina) con l'aria dell'ambiente dove è posizionato il ventilconvettore avviene mediante un ventilatore a motore del tipo assiale.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.45.A01 Accumuli d'aria nei circuiti
Accumuli d'aria all'interno dei circuiti che impediscono il corretto funzionamento.

### 01.01.45.A02 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.45.A03 Difetti di funzionamento dei motori elettrici
Cattivo funzionamento dei motori dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

### 01.01.45.A04 Difetti di lubrificazione
Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

### 01.01.45.A05 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione
Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### 01.01.45.A06 Difetti di tenuta
Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.01.45.A07 Difetti di ventilazione
Difetti di ventilazione dovuti ad ostruzioni (polvere, accumuli di materiale vario) delle griglie di ripresa e di mandata.

### 01.01.45.A08 Fughe di fluidi
Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 01.01.45.A09 Rumorosit à dei ventilatori
Rumorosità dei cuscinetti dovuta all'errato senso di rotazione o problemi in generale (ostruzioni, polvere, ecc.) dei motori degli elettroventilatori.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.45.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di funzionamento dei motori elettrici.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.45.C02 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.45.I01 Pulizia bacinelle di raccolta condense
Cadenza: ogni mese
Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei

disinfettanti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.45.I02 Pulizia batterie di scambio

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia delle batterie mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.45.I03 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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.45.I04 Pulizia griglie e filtri

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia dei filtri aria utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.45.I05 Sostituzione filtri

Cadenza: quando occorre
Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.46

# Ventilconvettore a pavimento

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

I ventilconvettori a pavimento sono costituiti da uno scambiatore di calore realizzato in rame ed a forma di serpentina posizionato all'interno di un involucro di lamiera metallica dotato di due aperture, una nella parte bassa per la ripresa dell'aria ed una nella parte alta per la mandata dell'aria. A differenza dei termovettori il ventilconvettore è dotato anche di un ventilatore del tipo assiale ed a motore che consente lo scambio del fluido primario, proveniente dalla serpentina, con l'aria dell'ambiente dove è posizionato il ventilconvettore.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.46.A01 Accumuli d'aria nei circuiti
Accumuli d'aria all'interno dei circuiti che impediscono il corretto funzionamento.

### 01.01.46.A02 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.46.A03 Difetti di funzionamento dei motori elettrici
Cattivo funzionamento dei motori dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

### 01.01.46.A04 Difetti di lubrificazione
Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

### 01.01.46.A05 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione
Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### 01.01.46.A06 Difetti di tenuta
Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.01.46.A07 Fughe di fluidi nei circuiti
Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 01.01.46.A08 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.46.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di funzionamento dei motori elettrici; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.46.C02 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.46.I01 Pulizia bacinelle di raccolta condense

Cadenza: ogni mese

Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.46.I02 Pulizia batterie di scambio

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una pulizia delle batterie mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.46.I03 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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.46.I04 Pulizia griglie e filtri

Cadenza: ogni 12 mesi

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

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.46.I05 Sostituzione filtri

Cadenza: quando occorre

Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazione fornite dal costruttore.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.47

# Ventilconvettore centrifugo

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Il ventilconvettore è un terminale per il trattamento dell'aria ambiente sia nella stagione estiva (alimentazione della batteria con acqua fredda) che in quella invernale (alimentazione della batteria con acqua calda).
I ventilconvettori centrifughi che oggi possono trovarsi sul mercato sono:
- con mobile ad aspirazione dal basso;
- con mobile ad aspirazione frontale;
- senza mobile per applicazioni ad incasso.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.47.A01 Accumuli d'aria nei circuiti
Accumuli d'aria all'interno dei circuiti che impediscono il corretto funzionamento.

### 01.01.47.A02 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.47.A03 Difetti di funzionamento dei motori elettrici
Cattivo funzionamento dei motori dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

### 01.01.47.A04 Difetti di lubrificazione
Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

### 01.01.47.A05 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione
Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### 01.01.47.A06 Difetti di tenuta
Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.01.47.A07 Difetti di ventilazione
Difetti di ventilazione dovuti ad ostruzioni (polvere, accumuli di materiale vario) delle griglie di ripresa e di mandata.

### 01.01.47.A08 Fughe di fluidi
Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 01.01.47.A09 Rumorosit à dei ventilatori
Rumorosità dei cuscinetti dovuta all'errato senso di rotazione o problemi in generale (ostruzioni, polvere, ecc.) dei motori degli elettroventilatori.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.47.C01 Controllo scarico condensa
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare il normale defluire della condensa.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.47.C02 Pulizia filtro
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Aggiornamento
Eseguire la pulizia del filtro procedendo come segue:
1. Estrarre il filtro.
2. Posare il filtro su di una superficie piana ed asciutta e, con un aspirapolvere, togliere la polvere accumulata.
3. Lavare il filtro con acqua e detergente evitando di utilizzare solventi.
4. Lasciare asciugare il filtro in un posto arieggiato preferibilmente al sole.
5. Rimontare il filtro solo dopo essersi accertati della perfetta asciugatura.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.47.C03 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.47.I01 Pulizia bacinella condensa
Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la pulizia della bacinella di raccolta della condensa.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.47.I02 Pulizia filtro

Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la pulizia del filtro procedendo come segue:
- estrarre il filtro;
- posare il filtro su di una superficie piana ed asciutta e, con un aspirapolvere, togliere la polvere accumulata;
- lavare il filtro con acqua e detergente evitando di utilizzare solventi;
- lasciare asciugare il filtro in un posto arieggiato preferibilmente al sole;
- rimontare il filtro solo dopo essersi accertati della perfetta asciugatura.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.47.I03 Sostituzione filtro

Cadenza: ogni 2 anni
Eseguire la sostituzione del filtro seguendo le indicazioni del produttore ma comunque non oltre due anni.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.48

# Ventilconvettore elettrico

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

I ventilconvettori elettrici sono costituiti da un generatore di calore costituito da una resistenza elettrica in rame posizionata all'interno di un involucro di lamiera metallica; tale involucro è in genere dotato di due aperture, una nella parte bassa per la ripresa dell'aria ed una nella parte alta per la mandata dell'aria. Lo scambio del fluido primario (proveniente dalla resistenza) con l'aria dell'ambiente dove è posizionato il ventilconvettore avviene mediante un ventilatore a motore del tipo assiale.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza
I ventilconvettori devono garantire durante il loro funzionamento condizioni di purezza ed igienicità dell'aria ambiente indipendentemente dalle condizioni di affollamento.

**Prestazioni:**
Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:
- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;
- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m3/h e a 25 m3/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;
- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0,003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO2) non deve superare lo 0,15%.

**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 (CO2) 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.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.48.A01 Anomalie resistenze

Difetti di funzionamento delle resistenze.

### 01.01.48.A02 Corti circuiti

Fenomeni di corti circuiti dovuti a presenza di umidità o di condensa.

### 01.01.48.A03 Difetti di regolazione
Difetti ai dispositivi di taratura e controllo del ventilconvettore.

### 01.01.48.A04 Difetti ai ventilatori
Difetti ai ventilatori dovuti ad incrostazioni di sporcizia o di eccessivo deposito di polvere, o per presenza di umidità di condensa o ambientale.

### 01.01.48.A05 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.48.A06 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.48.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la funzionalità del ventilconvettore ed in particolare che i ventilatori ben funzionanti e che il quadro elettrico sia funzionante.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) (Attitudine al) controllo della combustione; 3) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della pressione di erogazione; 5) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 6) (Attitudine al) controllo della tenuta; 7) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 8) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 9) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 10) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 11) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 12) Efficienza; 13) Pulibilità; 14) Resistenza agli agenti aggressivi chimici.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti ai ventilatori .
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.48.C02 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.48.I01 Pulizia
Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia del ventilconvettore e dei suoi accessori quali gli elementi scaldanti e le alette orientabili del flusso d'aria.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.48.I02 Sostituzione
Cadenza: quando occorre
Sostituire il ventilconvettore quando deteriorato e/o usurato.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.49

# Ventilconvettore tangenziale

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di riscaldamento

Il ventilconvettore tangenziale è un particolare tipo di ventilconvettore compatto e di spessore contenuto può essere installato in posizione verticale sospeso, a pavimento con zoccoli, con ripresa aria inferiore, orizzontale a soffitto con

ripresa aria posteriore.
Il ventilconvettore tangenziale è generalmente costituito da:
- struttura portante in lamiera zincata e coibentata;
- bacinella raccogli condensa in lamiera zincata e coibentata;
- gruppo elettroventilante costituito da ventilatori tangenziali con ventole in alluminio a sviluppo orizzontale (del tipo equilibrate sia staticamente sia dinamicamente);
- motore elettrico asincrono monofase accoppiato al ventilatore ed ammortizzato con supporti elastici;
- filtro aria in tessuto filtrante in polipropilene a nido d'ape, racchiuso da un telaio metallico per facilitarne l'estrazione e la pulizia;
- batteria di scambio termico in tubo di rame con alette in alluminio a pacco continuo.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.49.A01 Accumuli d'aria nei circuiti
Accumuli d'aria all'interno dei circuiti che impediscono il corretto funzionamento.

### 01.01.49.A02 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.49.A03 Difetti di funzionamento dei motori elettrici
Cattivo funzionamento dei motori dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

### 01.01.49.A04 Difetti di lubrificazione
Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

### 01.01.49.A05 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione
Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### 01.01.49.A06 Difetti di tenuta
Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.01.49.A07 Difetti di ventilazione
Difetti di ventilazione dovuti ad ostruzioni (polvere, accumuli di materiale vario) delle griglie di ripresa e di mandata.

### 01.01.49.A08 Fughe di fluidi
Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 01.01.49.A09 Rumorosit à dei ventilatori
Rumorosità dei cuscinetti dovuta all'errato senso di rotazione o problemi in generale (ostruzioni, polvere, ecc.) dei motori degli elettroventilatori.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.49.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di funzionamento dei motori elettrici.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.49.C02 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di ventilazione; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.49.I01 Pulizia bacinelle di raccolta condense
Cadenza: ogni mese
Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.49.I02 Pulizia batterie di scambio

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia delle batterie mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.49.I03 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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.01.49.I04 Sostituzione filtri

Cadenza: quando occorre
Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

# 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)

### 01.02.R01 (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.

**Prestazioni:**
Gli impianti di climatizzazione devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente La e quello residuo Lr nei limiti indicati dalla normativa. Tali valori possono essere oggetto di verifiche che vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

**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.

### 01.02.R02 (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.

**Prestazioni:**
Per un controllo dei parametri della combustione i gruppi termici devono essere dotati delle seguenti apparecchiature di misura e controllo della combustione:
- termometro indicatore della temperatura dei fumi (che deve essere installato alla base di ciascun camino);
- presso-deprimometri per la misura della pressione atmosferica della camera di combustione e della base del relativo camino;
- misuratori della quantità di anidride carbonica e di ossido di carbonio e idrogeno.
Per tali impianti si deve procedere, durante il normale funzionamento, anche al rilievo di alcuni parametri quali:
- la temperatura dei fumi di combustione;
- la temperatura dell'aria comburente;
- la quantità di anidride carbonica (CO2) e di ossido di carbonio (CO) presente (in % del volume) nei residui della combustione e rilevata all'uscita del gruppo termico;
- l'indice di fumosità Bacharach (per i generatori funzionanti a combustibile liquido).
Tali misurazioni devono essere annotate sul libretto di centrale insieme a tutte le successive operazioni di manutenzione e controllo da effettuare secondo quanto riportato nel sottoprogramma dei controlli.

**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.R03 (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.

**Prestazioni:**
Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti di climatizzazione mediante misurazioni di resistenza a terra.

**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.

### 01.02.R04 (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.

**Prestazioni:**
I terminali di erogazione degli impianti di climatizzazione devono assicurare anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata dei fluidi non inferiore a quella di progetto.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.R05 (Attitudine al) controllo della pressione di erogazione

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere in grado di assicurare un'opportuna pressione di emissione per consentire ai fluidi di raggiungere i terminali.

**Prestazioni:**
L'installazione dei materiali e componenti deve essere eseguita facendo riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.R06 (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.

**Prestazioni:**
Le temperature dei fluidi termovettori devono garantire i valori minimi richiesti dalla normativa e sotto riportati; inoltre è consentita un'escursione termica media non superiore ai 5 °C negli impianti a circolazione forzata e non superiore ai 25 °C negli impianti a circolazione naturale.
Tipo di terminale radiatore:
- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 70-80 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 60-70 °C.
Tipo di terminale termoconvettore:
- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 75-85 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 65-75 °C.
Tipo di terminale ventilconvettore:
- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 50-55 °C, raffreddamento pari a 7 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 45-50 °C, raffreddamento pari a 12 °C.
Tipo di terminale pannelli radianti:
- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 35-40 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a: 25-30 °C.

Tipo di terminale centrale di termoventilazione
- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 80-85 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 70-75 °C, raffreddamento pari a 12 °C.

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.R07 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli impianti di climatizzazione devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonché dei combustibili di alimentazione.

Prestazioni:
I materiali e componenti devono garantire la tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

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.R08 Affidabilit à

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.

Prestazioni:
Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.R09 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.

Prestazioni:
Gli impianti di climatizzazione devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.

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.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.

Prestazioni:
Per garantire sicurezza agli utenti nei confronti di sbalzi di temperatura la stessa non deve superare i 60 °C con una tolleranza di 5 °C; nel caso ciò non fosse possibile si può ricorrere a rivestimenti di materiale isolante.

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.

### 01.02.R11 Comodit à 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.

Prestazioni:
I componenti degli impianti di climatizzazione devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

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

### 01.02.R12 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".

Prestazioni:
I materiali dovranno essere posti in opera seguendo specificatamente le modalità indicate nel relativo certificato di omologazione o di prova al fuoco rilasciato dal Ministero dell'Interno o da un laboratorio legalmente autorizzato dal Ministero stesso.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.R13 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.

Prestazioni:
La capacità dei materiali e i componenti degli impianti di climatizzazione a conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, dimensionali, funzionali e di finitura superficiale deve essere dichiarata dal produttore di detti materiali.

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.R14 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.

Prestazioni:
I materiali degli impianti di climatizzazione installati all'esterno devono essere idonei a resistere all'azione del vento in modo tale da garantire la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:
Sono da effettuare le verifiche prescritte dalla normativa vigente seguendo i metodi di calcolo da essa previsti.

### 01.02.R15 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.

Prestazioni:
Gli elementi costituenti gli impianti di climatizzazione devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.R16 Sostituibilit à

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.

Prestazioni:
I materiali e componenti degli impianti di climatizzazione devono essere realizzati ed installati in modo da consentire in caso di necessità la sostituzione senza richiedere lo smontaggio dell'intero impianto o di consistenti parti di esso.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.R17 Efficienza

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Gli elementi costituenti l'impianti devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.

Prestazioni:
Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative. Pertanto gli impianti di riscaldamento devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.

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 Pn superiore a 4 kW, devono possedere un rendimento termico utile non inferiore al 90%;
- il rendimento dei gruppi elettropompe non deve essere interiore 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 interiore al 70%.

### 01.02.R18 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:
I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:
- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:
Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

### 01.02.R19 Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico

Classe di Requisiti: Benessere termico degli spazi interni
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Benessere termico degli spazi interni mediante il controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.

Prestazioni:
Negli ambienti confinati mediante sistemi di climatizzazione estiva dovranno essere previsti dispositivi per il controllo della temperatura dell'aria interna, per consentire l'adeguamento delle condizioni microclimatiche ad una maggiore variabilità termica, rispetto a quella generalmente consentita dagli impianti secondo le norme correnti.

Livello minimo della prestazione:
I livelli di riferimento delle temperature degli ambienti confinati dovranno essere quelli previsti dalla normativa vigente.

### 01.02.R20 Controllo consumi

Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti
Classe di Esigenza: Aspetto
Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

Prestazioni:
Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

Livello minimo della prestazione:
Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

### 01.02.R21 Efficienza dell 'impianto di climatizzazione

Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Ridurre il consumo di energia primaria attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di climatizzazione estiva.

Prestazioni:
Massimizzare l'efficienza dell'impianto di climatizzazione estiva in base alla destinazione d'uso dell'edificio in modo da ridurre i consumi energetici migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

Livello minimo della prestazione:
A secondo del tipo di climatizzazione estiva (impianti autonomi, impianti centralizzati a tutt'aria a portata e temperatura costante, a portata variabile, a portata e temperatura variabili, monocondotto o a doppio condotto, a zona singola o multizona, impianti centralizzati misti aria-acqua, con terminali acqua del tipo ventilconvettori, pannelli radianti, unità a induzione, trave fredda, impianti centralizzati a sola acqua, ecc.) garantire le condizioni ideali negli ambienti confinati secondo i parametri indicati dalla normativa.

### 01.02.R22 Efficienza dell 'impianto di ventilazione

Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Ridurre il consumo energetico attraverso l'incremento dell'efficienza del sistema di ventilazione artificiale

Prestazioni:
Massimizzare l'efficienza del sistema di ventilazione artificiale in modo da ridurre i consumi energetici migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

Livello minimo della prestazione:
A secondo del tipo di ventilazione (naturale, meccanica, ibrida, ecc.) garantire le condizioni ideali negli ambienti confinati secondo i parametri indicati dalla normativa.

### 01.02.R23 Efficienza dell 'impianto termico

Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Ridurre il consumo di combustibile attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di riscaldamento.

Prestazioni:
Massimizzare l'efficienza dell'impianto termico in base alla destinazione d'uso dell'edificio in modo da ridurre i consumi energetici e garantire valori elevati di rendimento di produzione, di distribuzione, di emissione, di regolazione, migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

Livello minimo della prestazione:
Secondo i parametri indicati dalla normativa:
Favorire l'incremento del rendimento di distribuzione applicando:
- il contenimento delle dispersioni termiche, attraverso la coibentazione delle reti di distribuzione e la distribuzione di fluidi a temperatura contenuta;
- contenimento dei consumi di pompaggio, attraverso il corretto dimensionamento delle reti e, dove tecnicamente raccomandabile, l'adozione di sistemi di pompaggio a portata variabile.

Favorire l'incremento del rendimento di emissione ottimizzando il posizionamento dei terminali nei locali riscaldati.
Favorire l'incremento del rendimento disperdente, attraverso l'isolamento;
Favorire l'incremento del rendimento di regolazione in funzione dei sistemi di controllo (sistemi centralizzati di telegestione o supervisione, contabilizzazione di consumi di energia termica per ciascuna unità immobiliare).

### 01.02.R24 Inerzia termica per la climatizzazione

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche per lo sfasamento termico per la climatizzazione.

**Prestazioni:**
In fase progettuale dovranno essere impiegati sistemi tecnologici che utilizzino materiali con caratteristiche ad alto assorbimento termico, elevata capacità termica e sfasamento termico.

**Livello minimo della prestazione:**
I livelli di inerzia termica per i parametri climatici dovranno rispettare i valori stabiliti dalla normativa vigente.

### 01.02.R25 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

**Prestazioni:**
In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

**Livello minimo della prestazione:**
L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

### 01.02.R26 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

**Prestazioni:**
Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

### 01.02.R27 Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria

**Prestazioni:**
La ventilazione naturale controllata dei sistemi igienico-sanitari dovrà assicurare il ricambio d'aria mediante l'impiego di sistemi di raffrescamento passivo degli ambienti che in base a parametri progettuali (configurazione geometrica, esposizione, ecc.) vanno a dissipare, con gli ambienti confinati lo scambio termico.

**Livello minimo della prestazione:**
I sistemi di controllo termico dovranno essere configurati secondo la normativa di settore. Essi

potranno essere costituiti da elementi quali: schermature, vetri con proprietà di trasmissione solare selettiva, ecc.. Le diverse tecniche di dissipazione utilizzano lo scambio termico dell'ambiente confinato con pozzi termici naturali, come l'aria, l'acqua, il terreno, mediante la ventilazione naturale, il raffrescamento derivante dalla massa termica, dal geotermico, ecc...

### 01.02.R28 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilit à

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

**Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNIT À TECNOLOGICA:

- 01.02.01 Aerocondizionatore
- 01.02.02 Alimentazione ed adduzione
- 01.02.03 Appoggi antivibrante in acciaio
- 01.02.04 Appoggi antivibrante in gomma
- 01.02.05 Batterie di condensazione (per macchine frigo)
- 01.02.06 Caldaia dell'impianto di climatizzazione
- 01.02.07 Canali in lamiera
- 01.02.08 Canali in materiale plastico
- 01.02.09 Canali in pannelli prefabbricati
- 01.02.10 Canalizzazioni
- 01.02.11 Cassette distribuzione aria
- 01.02.12 Centrali di trattamento aria (U.T.A.)
- 01.02.13 Centrali frigo
- 01.02.14 Coibente per tubazioni in aerogel
- 01.02.15 Coibente per tubazioni in calcio silicato
- 01.02.16 Coibente per tubazioni in elastomeri espansi
- 01.02.17 Coibente per tubazioni in fibroceramica
- 01.02.18 Coibente per tubazioni in lana di roccia
- 01.02.19 Coibente per tubazioni in lana di vetro
- 01.02.20 Coibente per tubazioni in polietilene espanso
- 01.02.21 Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS)
- 01.02.22 Coibente per tubazioni in polistirolo (EPS)
- 01.02.23 Coibente per tubazioni in poliuretano espanso (PUR)
- 01.02.24 Coibente per tubazioni in resine fenoliche espanse (FF)
- 01.02.25 Coibente per tubazioni in vetro cellulare
- 01.02.26 Collettore di distribuzione in acciaio inox
- 01.02.27 Collettore di distribuzione in ottone
- 01.02.28 Collettore di distribuzione in poliammide
- 01.02.29 Compressore (per macchine frigo)
- 01.02.30 Compressori alternativi
- 01.02.31 Compressori centrifughi
- 01.02.32 Compressori rotativi
- 01.02.33 Condensatori ad aria
- 01.02.34 Condensatori evaporativi
- 01.02.35 Condizionatori ad armadio raffreddati ad acqua
- 01.02.36 Condizionatori ad armadio raffreddati ad aria
- 01.02.37 Contatore di calore elettronico
- 01.02.38 Depuratori d'aria
- 01.02.39 Desurriscaldatori
- 01.02.40 Deumidificatori

- 01.02.41 Deumidificatori con recuperatore di calore
- 01.02.42 Diffusore ad induzione a feritoie lineari
- 01.02.43 Diffusore industriale
- 01.02.44 Dry cooler
- 01.02.45 Eiettore
- 01.02.46 Estrattori d'aria
- 01.02.47 Evaporatore (per macchine frigo)
- 01.02.48 Evaporatore a fascio di tubi
- 01.02.49 Evaporatore a ventilazione forzata
- 01.02.50 Filtri a carbone
- 01.02.51 Filtri a pannello (filtri a setaccio)
- 01.02.52 Filtri a rullo (filtri a setaccio)
- 01.02.53 Filtri a secco
- 01.02.54 Filtri ad allumina impregnata
- 01.02.55 Filtri ad assorbimento
- 01.02.56 Filtri assoluti HEPA e ULPA
- 01.02.57 Filtri compositi
- 01.02.58 Filtri di tipo viscoso
- 01.02.59 Filtri elettronici
- 01.02.60 Filtri elettrostatici
- 01.02.61 Filtri fini a tasche flosce
- 01.02.62 Filtri inerziali
- 01.02.63 Filtri multidiedri (a tasche rigide)
- 01.02.64 Filtro elettronico per canali
- 01.02.65 Flussimetro ad aria variabile
- 01.02.66 Flussostato
- 01.02.67 Griglie di ventilazione in abs
- 01.02.68 Griglie di ventilazione in acciaio
- 01.02.69 Griglie di ventilazione in alluminio
- 01.02.70 Griglie di ventilazione in ceramica
- 01.02.71 Griglie di ventilazione in legno
- 01.02.72 Griglie di ventilazione in ottone
- 01.02.73 Induttori
- 01.02.74 Ionizzatori d'aria
- 01.02.75 Lavatori d'aria
- 01.02.76 Nastri radianti
- 01.02.77 Pannelli radianti a pavimento in polistirene
- 01.02.78 Pannelli radianti fonoassorbenti a circolazione di fluido
- 01.02.79 Polverizzatore a disco
- 01.02.80 Pompa scarico condensa per ventilconvettore
- 01.02.81 Pompe di calore (per macchine frigo)
- 01.02.82 Precipitatori elettrostatici
- 01.02.83 Presa di ventilazione insonorizzata
- 01.02.84 Recuperatori di calore
- 01.02.85 Regolatore di portata
- 01.02.86 Scambiatore entalpico
- 01.02.87 Scambiatori a piastre
- 01.02.88 Scambiatori a tubi alettati
- 01.02.89 Scambiatori a tubi e mantello
- 01.02.90 Serrande tagliafumo
- 01.02.91 Serrande tagliafuoco
- 01.02.92 Serranda a iride con misuratore di portata
- 01.02.93 Strato coibente
- 01.02.94 Termocondizionatore
- 01.02.95 Torri di raffreddamento
- 01.02.96 Tubi in acciaio
- 01.02.97 Tubi in rame
- 01.02.98 Tubazione in PE-RT
- 01.02.99 Tubazione in PE-Xa
- 01.02.00 Tubazione in PE-Xb
- 01.02.01 Tubazione in PE-Xc

- 01.02.02 Tubazione pre isolata scaldante
- 01.02.03 Tubi in polibutene (PB)
- 01.02.04 Tubi in polietilene alta densità (PEAD)
- 01.02.05 Tubi in polipropilene (PP)
- 01.02.06 Tubo multistrato in PEX-AL-PEX
- 01.02.07 Umidificatori a vapore a cilindro
- 01.02.08 Umidificatori a vapore autonomi
- 01.02.09 Umidificatori a vapore elettrici
- 01.02.10 Umidificatori ad acqua
- 01.02.11 Umidificatori ad acqua atomizzata
- 01.02.12 Umidificatori ad ultrasuoni
- 01.02.13 Unità da tetto (roof-top)
- 01.02.14 Valvola di espansione (per macchine frigo)
- 01.02.15 Ventilconvettori con ionizzatore
- 01.02.16 Ventilconvettori con lampada germicida
- 01.02.17 Ventilconvettori e termovettori
- 01.02.18 Ventilconvettore a cassetta
- 01.02.19 Ventilconvettore centrifugo
- 01.02.20 Ventilconvettore a parete
- 01.02.21 Ventilconvettore a pavimento
- 01.02.22 Ventilconvettore tangenziale

# Aerocondizionatore

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

L'aerocondizionatore, detto anche condizionatore pensile, è un dispositivo utilizzato per il riscaldamento e/o il raffrescamento di ambienti dalle dimensioni ridotte, sia residenziali sia commerciali, che non dispongono di controsoffitti o di spazio a pavimento o a parete. Questi apparati vengono installati direttamente al soffitto tramite pendini e generalmente sono costituiti da:
- motori di tipo chiuso con cuscinetti autolubrificanti;
- batteria di scambio termico;
- elettroventilatore;
- filtri antibatteri aria;
- alette di immissione aria ambiente.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici
Classe di Esigenza: Benessere
Gli aerotermi devono garantire i valori di progetto della temperatura dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.

**Prestazioni:**
La temperatura dell'aria nei locali riscaldati non deve superare i 20°C, con una tolleranza di 1 °C. Sono ammessi sbalzi dei valori della temperatura dell'aria ambiente purché questi non superino il +/- 1 °C nel periodo invernale e i +/- 2 °C nel periodo estivo.

**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.

### 01.02.01.R02 (Attitudine al) controllo della velocit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici
Classe di Esigenza: Benessere
Gli aerotermi devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.

**Prestazioni:**
Misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

**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 ché siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.02.01.R03 (Attitudine al) controllo dell'umidit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici
Classe di Esigenza: Benessere
Gli aerotermi devono garantire i valori di progetto della umidità dell'aria nei locali serviti.

**Prestazioni:**
Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti riscaldati / climatizzati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

**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. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.01.A01 Accumuli d'aria nei circuiti

Accumuli d'aria all'interno dei circuiti che impediscono il corretto funzionamento.

### 01.02.01.A02 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.01.A03 Difetti di funzionamento dei motori elettrici
Cattivo funzionamento dei motori dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

### 01.02.01.A04 Difetti pendini
Difetti di regolazione dei pendini di tenuta del dispositivo al soffitto.

### 01.02.01.A05 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione
Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### 01.02.01.A06 Difetti di tenuta
Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.02.01.A07 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.01.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di funzionamento dei motori elettrici; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.01.C02 Controllo pacco alettato
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare che il pacco alettato non presenti ostruzioni al passaggio dell'aria.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.01.C03 Controllo temperatura aria ambiente
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto di climatizzazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.01.C04 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.01.I01 Pulizia bacinelle di raccolta condense
Cadenza: ogni mese
Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.01.I02 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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.01.I03 Pulizia pacco alettato

Cadenza: ogni 3 mesi

Pulire il pacco alettato utilizzando un getto di aria, acqua o di vapore a bassa pressione avendo cura di proteggere il motore elettrico per evitare danneggiamenti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.01.I04 Sostituzione filtri

Cadenza: quando occorre

Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.02

# Alimentazione ed adduzione

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

La rete di alimentazione o di adduzione ha lo scopo di trasportare il combustibile dalla rete di distribuzione dell'ente erogatore o da eventuali serbatoi di accumulo ai vari gruppi termici quali bruciatori e/o caldaie. Si possono classificare i sistemi di alimentazione a secondo del tipo di combustibile da trasportare sia esso solido, liquido o gassoso o della eventuale presenza di serbatoi di stoccaggio (interrati o fuori terra).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.02.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

La rete di alimentazione e di adduzione dell'impianto di climatizzazione deve essere realizzata e posta 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.

**Prestazioni:**

La rete di alimentazione e di adduzione dell'impianto di climatizzazione deve assicurare un rendimento termico non inferiore a quello minimo richiesto dalla normativa e quindi dal progetto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere effettuate 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.

### 01.02.02.R02 Attitudine a limitare i rischi di incendio

Classe di Requisiti: Protezione antincendio

Classe di Esigenza: Sicurezza

La rete di alimentazione e di adduzione dei gruppi termici dell'impianto di climatizzazione deve essere realizzata ed installata in modo da limitare i rischi di probabili incendi.

**Prestazioni:**

Per limitare i rischi di probabili incendi la rete di alimentazione e di adduzione deve essere installata e funzionare nel rispetto di quanto prescritto dalle leggi e normative vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Nel caso la rete di alimentazione e di adduzione alimenta 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.FF..

### 01.02.02.R03 Stabilit à chimico reattiva

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

La rete di alimentazione e di adduzione dell'impianto di climatizzazione deve essere realizzata con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni:
Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di climatizzazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica fra loro evitando allo scopo contatto tra metalli e materiali aggressivi (alluminio o acciaio e gesso).

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.02.A01 Corrosione tubazioni
Evidenti segni di decadimento delle tubazioni con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### 01.02.02.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.02.02.A03 Incrostazioni
Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

### 01.02.02.A04 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.02.C01 Controllo accessori dei serbatoi
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo
Controllare i seguenti accessori dei serbatoi del gasolio:
- guarnizione di tenuta del passo d'uomo, filtro di fondo, valvola di fondo, reticella rompifiamma del tubo di sfiato, limitatore di riempimento della tubazione di carico;
- il serpentino di preriscaldamento, della tenuta all'acqua del pozzetto del passo d'uomo e del suo drenaggio e della tenuta dei vari attacchi sul coperchio del passo d'uomo.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) Affidabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.02.C02 Controllo ed eliminazione acqua
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Revisione
Controllo ed eliminazione d'acqua presente in prossimità dei serbatoi. L'eventuale acqua di sedimentazione deve essere asportata attraverso l'apposita valvola di spurgo o, in sua mancanza, mediante l'aspirazione con tubazione zavorrata.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.02.C03 Controllo tenuta delle valvole
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verifica dell'efficienza della valvola automatica di intercettazione e della valvola di chiusura rapida.

- Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.02.C04 Controllo tenuta tubazioni
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verifica della perfetta tenuta delle tubazioni di alimentazione del bruciatore e di ritorno ai serbatoi di combustibile gassoso.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione tubazioni.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.02.C05 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.02.I01 Pulizia interna dei serbatoi di gasolio

Cadenza: ogni 3 anni
Pulizia interna mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti. La pulizia è da ritenersi conclusa quando dalla pompa viene scaricato gasolio puro.

- Ditte specializzate: Specializzati vari, Termoidraulico.

### 01.02.02.I02 Pulizia interna dei serbatoi di olio combustibile

Cadenza: ogni 3 anni
Pulizia interna mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti mediante pompa munita di tubazione flessibile che peschi sul fondo delle impurità. Qualora i fondami si presentano molto consistenti devono essere rimossi manualmente da un operatore oppure si deve ricorrere a particolari sostanze solventi-detergenti. Gli operatori che devono entrare all'interno del serbatoio devono adottare idonee misure di sicurezza (ventilazione preventiva del serbatoio, immissione continua dall'esterno di aria di rinnovo, uso di respiratore collegato con l'esterno, cintura di sicurezza e collegata con corda ancorata all'esterno e saldamente tenuta da altro operatore).

- Ditte specializzate: Specializzati vari, Termoidraulico.

### 01.02.02.I03 Verniciatura dei serbatoi

Cadenza: quando occorre
In seguito ad ispezione e verifica delle pareti esterne dei serbatoi metallici ubicati fuori terra effettuare una raschiatura con spazzole di ferro sulle tracce di ruggine e successivamente stendere due mani di vernice antiruggine prima della tinta di finitura.

- Ditte specializzate: Pittore.

Elemento Manutenibile: 01.02.03

# Appoggi antivibrante in acciaio

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Si tratta di elementi (generalmente molle in acciaio) a supporto delle macchine utilizzate per il condizionamento (ventilatori, compressori, condizionatori, gruppi di refrigerazione, centrifughe, gruppi elettrogeni, ecc.); questi dispositivi hanno la funzione di collegamento tra le macchine e il pavimento sul quale poggiano in modo da evitare vibrazioni emesse durante il funzionamento delle macchine stesse. Gli appoggi sono realizzati con molle in acciaio opportunamente dimensionate per sopportare i carichi di progetto. Possono essere dotati di martinetto di livellamento.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.03.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli appoggi devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**
Gli elementi costituenti gli appoggi devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza

all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.03.A01 Corrosione
Fenomeni di corrosione degli elementi metallici degli appoggi.

### 01.02.03.A02 Deformazione
Deformazione eccessiva degli elementi costituenti.

### 01.02.03.A03 Invecchiamento
Invecchiamento degli appoggi per degrado dei materiali costituenti.

### 01.02.03.A04 Difetti di stabilit à
Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.03.C01 Controllo dello stato
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo
Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Invecchiamento .
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.

### 01.02.03.C02 Controllo strutturale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.03.I01 Sostituzione
Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

**Elemento Manutenibile: 01.02.04**

# Appoggi antivibrante in gomma

**Unità Tecnologica: 01.02**
**Impianto di climatizzazione**

Si tratta di elementi a supporto delle macchine utilizzate per il condizionamento (ventilatori, compressori, condizionatori, gruppi di refrigerazione, centrifughe, gruppi elettrogeni, ecc.); questi dispositivi hanno la funzione di collegamento tra le macchine e il pavimento sul quale poggiano in modo da evitare vibrazioni emesse durante il funzionamento delle macchine stesse. Gli appoggi possono essere realizzati con diversi materiali:
- appoggi in gomma e/o gomma armata (deformabili), formati da strati di gomma (naturale o artificiale) dello spessore di 10-12 mm ed incollati a lamierini di acciaio di 1-2 mm di spessore;
- appoggi in acciaio;
- appoggi in acciaio e PTFE o PTFE e neoprene.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.04.A01 Deformazione
Deformazione eccessiva degli elementi costituenti.

### 01.02.04.A02 Invecchiamento
Invecchiamento degli appoggi per degrado dei materiali costituenti.

### 01.02.04.A03 Difetti di stabilit à
Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.04.C01 Controllo dello stato
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo
Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari.

- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Invecchiamento .
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.

### 01.02.04.C02 Controllo strutturale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.04.I01 Sostituzione
Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Elemento Manutenibile: 01.02.05

# Batterie di condensazione (per macchine frigo)

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Il condensatore ha la funzione di far condensare il fluido refrigerante dallo stato di vapore surriscaldato allo stato liquido.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.05.A01 Fughe di gas nei circuiti
Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti

### 01.02.05.A02 Difetti di taratura
Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando, resistenze di preriscaldamento.

### 01.02.05.A03 Perdite di carico
Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

### 01.02.05.A04 Rumorosit à
Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità non nei valori di norma.

### 01.02.05.A05 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.05.C01 Controllo generale batterie di condensazione
Cadenza: ogni 3 anni
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che la valvola servocomandata funzioni correttamente, che le alette lato aria siano libere da incrostazioni e che non ci siano perdite di acqua sugli attacchi.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) Affidabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Fughe di gas nei circuiti; 2) Difetti di taratura; 3) Perdite di carico; 4) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.05.C02 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.05.I01 Pulizia batterie di condensazione
Cadenza: ogni 3 mesi
Pulizia delle batterie di condensazione ad aria mediante spazzolatura con spazzole metalliche o trattamento chimico biodegradabile delle alette lato aria.

- Ditte specializzate: Frigorista.

Elemento Manutenibile: 01.02.06

# Caldaia dell'impianto di climatizzazione

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Le caldaie hanno la funzione di trasformare in energia termica l'energia chimica dei combustibili di alimentazione. Si possono distinguere caldaie che utilizzano combustibili liquidi e/o gassosi ad aria soffiata o caldaie che utilizzano combustibili gassosi ad aria aspirata ed in base alla capacità termica unitaria maggiore o minore a 34,8 kW.
Gli elementi che costituiscono la caldaia sono generalmente:
- la camera di combustione;
- il bruciatore;
- il condotto del combustibile;
- la camera fumi;
- la canna fumaria;
- una uscita dell'acqua riscaldata;
- un ingresso per l'acqua;
- un sistema di regolazione e controllo.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.06.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto
Classe di Requisiti: Acustici
Classe di Esigenza: Benessere
I gruppi termici devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente..

Prestazioni:
Le caldaie devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente La e quello residuo Lr nei limiti indicati dalla normativa Tali valori possono essere oggetto di verifiche che vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

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.

### 01.02.06.R02 Attitudine a limitare i rischi di incendio

Classe di Requisiti: Protezione antincendio
Classe di Esigenza: Sicurezza
I gruppi termici dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi.

Prestazioni:
Per limitare i rischi di probabili incendi i generatori di calore devono essere installati e funzionare nel rispetto di quanto prescritto dalle leggi e normative vigenti.

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.FF.

### 01.02.06.R03 Efficienza

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
I generatori dell'impianto devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.

Prestazioni:
Gli impianti di climatizzazione devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.

Livello minimo della prestazione:
L'efficienza degli elementi costituenti l'impianto viene verificata controllando che siano rispettati i valori minimi del rendimento di combustione secondo i parametri che seguono:
- per generatori installati prima del 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 82 + 2 log Pn;
- per generatori installati dal 29 ottobre 1993 al 31 dicembre 1997 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 84 + 2 log Pn;
- per generatori di calore standard installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 84 + 2 log Pn;
- per generatori di calore a bassa temperatura installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 87,5 + 1,5 log Pn;
- per generatori di calore a gas a condensazione installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 91 + 1 log Pn;
- per generatori di calore a gas a condensazione installati dal 08 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 89 + 2 log Pn;
- per generatori di calore (esclusi quelli a gas a condensazione) installati dal 08 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 87 + 2 log Pn;
- per generatori ad aria calda installati prima del 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 77 + 2 log Pn;
- per generatori ad aria calda installati dopo il 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 80 + 2 log Pn;
dove per log Pn = logaritmo in base 10 della potenza utile nominale espressa in kW.
per valori di Pn superiori a 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.06.A01 Difetti ai termostati ed alle valvole

Difetti di funzionamento ai termostati ed alle valvole.

### 01.02.06.A02 Difetti delle pompe

Difetti di funzionamento delle pompe.

### 01.02.06.A03 Difetti di regolazione

Difetti ai dispositivi di regolazione e di controllo delle caldaie.

### 01.02.06.A04 Difetti di ventilazione

Difetti di ventilazione che possano causare danni per la cattiva combustione.

### 01.02.06.A05 Fumo eccessivo
Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

### 01.02.06.A06 Perdite tubazioni gas
Perdite di fluido alle tubazioni del gas.

### 01.02.06.A07 Pressione insufficiente
Pressione di erogazione del combustibile insufficiente al corretto funzionamento delle caldaie.

### 01.02.06.A08 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto dai bruciatori.

### 01.02.06.A09 Sbalzi di temperatura
Difetti di regolazione della temperatura dei fluidi in uscita dalla caldaia  per cui si verificano sbalzi della stessa.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.06.C01 Analisi acqua dell'impianto
Cadenza: ogni 3 anni
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare i valori delle principali caratteristiche dell'acqua, quali durezza ed acidità, onde evitare incrostazioni o corrosioni dei gruppi termici.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.06.C02 Controllo coibentazione e verniciatura
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato del materiale coibente con eventuale ripristino nonché verificare lo stato della vernice di protezione.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.06.C03 Controllo pompa del bruciatore
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllo della pompa del bruciatore, verificando la pressione di alimentazione e quella di aspirazione del combustibile a bruciatore funzionante.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) Affidabilità; 3) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti delle pompe; 2) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.06.C04 Controllo temperatura acqua dell'impianto
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Registrazione
Verificare che la temperatura dell'acqua dei vari circuiti dell'impianto corrisponda al diagramma di carico.

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

### 01.02.06.C05 Controllo temperatura acqua in caldaia
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che la temperatura dell'acqua di mandata corrisponda al valore di taratura del termostato e della temperatura dell'acqua di ritorno. Verificare inoltre che la temperatura non sia inferiore mai a 56°C.

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

### 01.02.06.C06 Controllo tenuta dei generatori

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo a vista
Verificare la funzionalità e la tenuta delle guarnizioni nei generatori pressurizzati.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Pressione insufficiente.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.06.C07 Controllo tenuta delle elettrovalvole dei bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la tenuta delle elettrovalvole dei bruciatori controllando che non fuoriesca combustibile dall'ugello durante la fase di prelavaggio.

- Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Comodità di uso e manovra; 3) Efficienza; 4) Sostituibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.06.C08 Controllo tenuta dell'elettropompe

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare la tenuta delle elettropompe dei bruciatori. Controllare che l'accensione avvenga senza difficoltà, che la combustione avvenga regolarmente, che non ci siano perdite di combustibile e che interponendo un ostacolo davanti al controllo di fiamma il bruciatore vada in blocco nel tempo prestabilito. Verificare inoltre che le elettrovalvole, in caso di blocco, non consentano il passaggio di combustibile.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) (Attitudine al) controllo della combustione; 3) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 5) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 6) Affidabilità; 7) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 8) Attitudine a limitare le temperature superficiali; 9) Comodità di uso e manovra; 10) Reazione al fuoco; 11) Resistenza agli agenti aggressivi chimici; 12) Resistenza al vento; 13) Resistenza meccanica; 14) Sostituibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole; 2) Difetti delle pompe; 3) Difetti di regolazione; 4) Difetti di ventilazione; 5) Perdite tubazioni gas; 6) Pressione insufficiente; 7) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.06.C09 Controllo termostati, pressostati e valvole di sicurezza

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione
Verificare la funzionalità e la corretta taratura dei termostati e dei pressostati di blocco installati sui generatori. Verificare inoltre che le valvole di sicurezza siano funzionanti sia ad impianto spento che funzionante.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) Affidabilità; 3) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 4) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.06.C10 Misura dei rendimenti

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare che i valori dei rendimenti di combustione corrispondano a quelli imposti dalle norme vigenti (UNI10389). I valori delle misurazioni vanno registrati nel libretto di centrale dove andranno conservate anche le registrazioni delle apparecchiature di controllo.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) Affidabilità; 5) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Pressione insufficiente.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.06.C11 Taratura regolazione dei gruppi termici

Cadenza: ogni mese

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

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

### 01.02.06.C12 Verifica apparecchiature della caldaia

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la funzionalità degli organi e delle apparecchiature della caldaia dei gruppi termici, secondo le specifiche del costruttore; in particolare verificare le condizioni di funzionamento dei bruciatori.

- Requisiti da verificare: 1) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Pressione insufficiente.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.06.C13 Verifica generale aperture ventilazione

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verifica generale delle aperture di ventilazione e dei canali di scarico dei gruppi termici con potenza < 35 kW. Verificare che le aperture di ventilazione non siano ostruite e che le dimensioni siano conformi a quanto disposto dalle norme UNI. Verificare l'efficienza dei dispositivi di smaltimento dei prodotti della combustione e la loro rispondenza alla normativa vigente.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) Affidabilità; 3) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di ventilazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.06.C14 Verifica prodotti della combustione

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Analisi
Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Fumo eccessivo.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.06.I01 Eliminazione fanghi di sedimentazione nel generatore

Cadenza: ogni 12 mesi
Verificare la quantità di fanghi che si depositano sul fondo del generatore (in seguito alla fuoriuscita dal rubinetto di scarico) e provvedere alla eliminazione mediante un lavaggio con acqua ed additivi chimici.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.06.I02 Pulizia bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia dei seguenti elementi dei bruciatori presenti:
-del filtro di linea; -della fotocellula; -degli ugelli; -degli elettrodi di accensione.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.06.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.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.06.I04 Pulizia caldaie a combustibile liquido

Cadenza: ogni mese
Eliminare incrostazioni e fuliggini dai passaggi di fumo e dal focolare.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.06.I05 Pulizia organi di regolazione di sicurezza

Cadenza: ogni 12 mesi
Verificare gli organi di regolazione del sistema di sicurezza ed effettuare gli interventi necessari per il buon funzionamento quali:
- smontaggio e sostituzione dei pistoni che non funzionano;
- rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio;
- pulizia dei filtri.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.06.I06 Pulizia tubazioni gas dei gruppi termici

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una pulizia delle tubazioni gas seguendo le indicazioni delle norme UNI di settore.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.06.I07 Sostituzione ugelli del bruciatore

Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.06.I08 Svuotamento dell'impianto

Cadenza: quando occorre
In caso di eventi importanti si può scaricare l'impianto per effettuare le operazioni di riparazione. In ogni caso è questa un'operazione da evitare.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.07

# Canali in lamiera

Unità Tecnologica: 01.02
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)

### 01.02.07.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.

**Prestazioni:**
I materiali e componenti devono garantire la tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**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.

### 01.02.07.R02 Stabilit à 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.

**Prestazioni:**
Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di climatizzazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica fra loro evitando allo scopo contatto tra metalli e materiali aggressivi.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.07.A01 Anomalie delle coibentazioni
Difetti di tenuta delle coibentazioni.

### 01.02.07.A02 Difetti di regolazione e controllo
Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.

### 01.02.07.A03 Difetti di tenuta
Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.

### 01.02.07.A04 Difetti di tenuta giunti
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.02.07.A05 Incrostazioni
Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

### 01.02.07.A06 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.07.C01 Controllo generale canali
Cadenza: ogni anno
Tipologia: Ispezione a vista
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.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) Sostituibilità; 3) Stabilità chimico reattiva.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione e controllo; 2) Difetti di tenuta; 3) Incrostazioni; 4) Difetti di tenuta giunti.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.07.C02 Controllo strumentale canali
Cadenza: ogni 2 anni
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare l'interno dei canali con apparecchiature speciali quali endoscopio, telecamere per la verifica dello stato di pulizia ed igiene.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) Sostituibilità; 3) Stabilità chimico reattiva.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.07.C03 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

### 01.02.07.C04 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione e controllo; 2) Difetti di tenuta giunti.

- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.07.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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.07.I02 Ripristino coibentazione

Cadenza: quando occorre

Effettuare il ripristino dello strato coibente quando deteriorato.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.07.I03 Ripristino serraggi

Cadenza: quando occorre

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

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

Elemento Manutenibile: 01.02.08

# Canali in materiale plastico

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

I canali in materiale plastico per il trasporto dei fluidi possono essere utilizzati solo per temperature dell'aria non superiore ai 70 °C. Questi particolari tipi di canali vengono utilizzati nelle industrie chimiche perché in grado di resistere agli agenti aggressivi presenti nell'aria.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.08.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.

**Prestazioni:**

I materiali e componenti devono garantire la tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**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.

### 01.02.08.R02 Stabilit à 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.

**Prestazioni:**

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di climatizzazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica fra loro evitando allo scopo contatto tra metalli e materiali aggressivi.

**Livello minimo della prestazione:**

La temperatura massima consentita per tali canali è di 70 °C per evitare fenomeni di instabilità chimico-reattiva.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.08.A01 Anomalie delle coibentazioni
Difetti di tenuta delle coibentazioni.

### 01.02.08.A02 Anomalie delle finiture
Difetti delle finiture superficiali dei canali in materiale plastico che causano deposito di materiale.

### 01.02.08.A03 Difetti di regolazione e controllo
Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.

### 01.02.08.A04 Difetti di tenuta
Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.

### 01.02.08.A05 Difetti di tenuta dei giunti
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.02.08.A06 Incrostazioni
Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

### 01.02.08.A07 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.08.C01 Controllo generale canali
Cadenza: ogni anno
Tipologia: Ispezione a vista
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.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) Sostituibilità; 3) Stabilità chimico reattiva.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione e controllo; 2) Difetti di tenuta; 3) Incrostazioni; 4) Anomalie delle finiture; 5) Difetti di tenuta dei giunti; 6) Anomalie delle coibentazioni.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.08.C02 Controllo strumentale canali
Cadenza: ogni 2 anni
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare l'interno dei canali con apparecchiature speciali quali endoscopio, telecamere per la verifica dello stato di pulizia ed igiene.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) Sostituibilità; 3) Stabilità chimico reattiva.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.08.C03 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

### 01.02.08.C04 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione e controllo; 2) Anomalie delle coibentazioni.

- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.08.I01 Pulizia canali

Cadenza: ogni anno

Effettuare una pulizia dei canali aria utilizzando aspiratori e prodotti igienizzanti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.08.I02 Ripristino serraggi

Cadenza: quando occorre

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

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

Elemento Manutenibile: 01.02.09

# Canali in pannelli prefabbricati

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

I canali possono essere realizzati in pannelli prefabbricati in vari materiali (silicati di calcio, fibre minerali, ecc.) e generalmente sono rivestiti sulla superficie esterna con sottili fogli di alluminio. Tali tipi di canale sono facilmente lavorabili anche in cantiere poiché sono molto leggeri; inoltre tali canali presentano un basso coefficiente di trasmissione del calore. Se utilizzati per fini residenziali o civile è da preferire l'utilizzo dei canali senza fogli di alluminio poiché su tali fogli potrebbero annidarsi impurità presenti nell'aria circolante.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.09.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.

**Prestazioni:**

I materiali e componenti devono garantire la tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**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.

### 01.02.09.R02 Stabilit à 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.

**Prestazioni:**

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di climatizzazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica fra loro evitando allo scopo contatto tra metalli e materiali aggressivi.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.09.A01 Anomalie delle coibentazioni

Difetti di tenuta delle coibentazioni.

### 01.02.09.A02 Difetti di regolazione e controllo

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.

### 01.02.09.A03 Difetti di tenuta
Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.

### 01.02.09.A04 Difetti di tenuta dei giunti
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.02.09.A05 Incrostazioni
Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

### 01.02.09.A06 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.09.C01 Controllo generale canali
Cadenza: ogni anno
Tipologia: Ispezione a vista
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.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) Sostituibilità; 3) Stabilità chimico reattiva.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle coibentazioni; 2) Difetti di regolazione e controllo; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.09.C02 Controllo strumentale canali
Cadenza: ogni 2 anni
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare l'interno dei canali con apparecchiature speciali quali endoscopio, telecamere per la verifica dello stato di pulizia ed igiene.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) Sostituibilità; 3) Stabilità chimico reattiva.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.09.C03 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

### 01.02.09.C04 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell’impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell’impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle coibentazioni; 2) Difetti di regolazione e controllo.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.09.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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.09.I02 Ripristino serraggi

Cadenza: quando occorre

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

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

Elemento Manutenibile: 01.02.10

# Canalizzazioni

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Il trasporto dei fluidi trattati (sia di mandata che di ripresa) avviene in canalizzazioni in acciaio zincato rivestite con idonei materiali coibenti. Il trattamento dei fluidi viene effettuato dalle centrali di trattamento dell'aria.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.10.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.

**Prestazioni:**

I materiali e componenti devono garantire la tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**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.

### 01.02.10.R02 Stabilit à 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.

**Prestazioni:**

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di climatizzazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica fra loro evitando allo scopo contatto tra metalli e materiali aggressivi.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.10.A01 Difetti di coibentazione

Difetti di tenuta delle coibentazioni.

### 01.02.10.A02 Difetti di regolazione e controllo

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.

### 01.02.10.A03 Difetti di tenuta

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.

### 01.02.10.A04 Incrostazioni

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

### 01.02.10.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.10.C01 Controllo generale canalizzazioni

Cadenza: ogni anno
Tipologia: Ispezione a vista
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.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Sostituibilità; 4) Stabilità chimico reattiva.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di coibentazione; 2) Difetti di regolazione e controllo; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.10.C02 Controllo strumentale canalizzazioni

Cadenza: ogni 2 anni
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare l'interno dei canali con apparecchiature speciali quali endoscopio, telecamere per la verifica dello stato di pulizia ed igiene all'interno dei canali.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Sostituibilità; 4) Stabilità chimico reattiva.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Incrostazioni.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.10.C03 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.

• Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

### 01.02.10.C04 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

• Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di coibentazione; 2) Difetti di tenuta.

• Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.10.I01 Pulizia canali e griglie

Cadenza: ogni anno
Effettuare una pulizia dei filtri aria utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

**Elemento Manutenibile: 01.02.11**

# Cassette distribuzione aria

Le cassette di distribuzione dell'aria destinate alla diffusione dell'aria negli ambienti possono essere monocanale o del tipo miscelatrici. Le cassette sono realizzate generalmente in acciaio zincato e vengono rivestite con idonei materiali fonoassorbenti in fibre di vetro o in schiume poliuretaniche. Nel caso di cassette miscelatrici queste sono dotate di una sezione di miscela dotata di due attacchi circolari per l'attacco ai canali e sono dotate di una serranda a bandiera che permette la miscelazione dei due flussi d'aria. Le cassette di distribuzione dell'aria sono dotate di un regolatore di portata che ha il compito di regolare la portata dell'aria che entra nella cassetta.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le cassette di distribuzione dell'aria devono essere realizzate con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori.

**Prestazioni:**
I materiali e componenti devono garantire la tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**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.

### 01.02.11.R02 Stabilit à chimico reattiva

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le cassette di distribuzione dell'aria devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Prestazioni:**
Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di climatizzazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica fra loro evitando allo scopo contatto tra metalli e materiali aggressivi.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.11.A01 Anomalie delle coibentazioni

Difetti di tenuta delle coibentazioni.

### 01.02.11.A02 Difetti di regolazione e controllo

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.

### 01.02.11.A03 Difetti di tenuta

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.

### 01.02.11.A04 Difetti di tenuta giunti

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

### 01.02.11.A05 Incrostazioni

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

### 01.02.11.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.11.C01 Controllo generale cassette

Cadenza: ogni 3 anni
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle cassette di distribuzione dell'aria e dei relativi canali 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.

- Requisiti da verificare: 1) Stabilità chimico reattiva.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle coibentazioni; 2) Difetti di regolazione e controllo; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni; 5) Difetti di tenuta giunti.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.11.C02 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

### 01.02.11.C03 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle coibentazioni; 2) Difetti di regolazione e controllo.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.11.I01 Pulizia cassette

Cadenza: ogni anno
Effettuare una pulizia dei filtri aria utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.12

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

Unità Tecnologica: 01.02
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;
- 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)

### 01.02.12.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.

Prestazioni:
Gli involucri delle unità di trattamento aria devono essere assemblati in modo tale da evitare trafilamenti dell'aria.

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

### 01.02.12.A01 Difetti di filtraggio
Difetti ai filtri di aspirazione del compressore.

### 01.02.12.A02 Difetti di funzionamento motori
Difetti di funzionamento dei motori elettrici.

### 01.02.12.A03 Difetti di lubrificazione
Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

### 01.02.12.A04 Difetti di taratura
Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### 01.02.12.A05 Difetti di tenuta
Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.02.12.A06 Fughe ai circuiti
Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 01.02.12.A07 Incrostazioni
Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

### 01.02.12.A08 Perdita di tensione delle cinghie
Perdita di tensione delle cinghie del ventilatore.

### 01.02.12.A09 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.12.C01 Controllo carpenteria sezione ventilante
Cadenza: ogni anno
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato generale della carpenteria 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 sia efficiente.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) Affidabilità; 3) Sostituibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.12.C02 Controllo generale U.T.A.
Cadenza: ogni 15 giorni
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare l'efficienza dei filtri e delle celle filtranti a perdere valutando lo spessore dello stato filtrante. Se la riduzione di spessore supera il 20% dello spessore integro allora si deve sostituire il filtro.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 5) Attitudine a limitare le temperature superficiali; 6) Comodità di uso e manovra; 7) Reazione al fuoco; 8) Resistenza agli agenti aggressivi chimici; 9) Resistenza al vento; 10) Resistenza meccanica; 11) Sostituibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.12.C03 Controllo motoventilatori
Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista
Eseguire una serie di verifiche e controlli generali su alcuni elementi dei motoventilatori quali girante, cuscinetti, trasmissione. Verificare, in particolare, che i cuscinetti non producano rumore, che le pulegge siano allineate e lo stato di usura della cinghia di trasmissione.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) Comodità di uso e manovra.
- Anomalie riscontrabili: 1) Incrostazioni; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.12.C04 Controllo sezioni di scambio

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare che nelle sezioni di scambio termico delle U.T.A., la differenza tra la temperatura di ingresso e quella di uscita non superi il valore stabilito dal costruttore.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.12.C05 Controllo sezione ventilante

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare il corretto funzionamento degli elementi della sezione ventilante; in particolare:
- pulegge e cinghie (controllare l'allineamento delle pulegge, se esistenti, e controllare la tesatura e lo stato di usura delle cinghie);
- cuscinetti (controllare la rumorosità e la temperatura);
- molle ammortizzatori (controllare che le molle siano ben salde alla base del gruppo motoventilante, che siano flessibili e che non subiscano vibrazioni eccessive).

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) Affidabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di tensione delle cinghie; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.12.C06 Controllo ugelli umidificatore

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare l'efficienza della rete degli ugelli di distribuzione dell'umidificatore dell'U.T.A..

- Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.12.C07 Controllo umidificatori ad acqua

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale degli umidificatori ad acqua dell'U.T.A.; in particolare, verificare la funzionalità del galleggiante, del filtro dell'acqua, della valvola di intercettazione a solenoide, degli apparati di tenuta della pompa.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) Affidabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura; 2) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.12.C08 Controllo umidificatore a vapore

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale degli umidificatori a vapore delle macchine U.T.A.; in particolare, verificare la funzionalità e l'efficienza del cilindro o della vaschetta vapore, della valvola di intercettazione a solenoide.

- Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.12.C09 Controllo temperatura aria ambiente

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni

Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.12.I01 Pulizia bacinella raccolta condensa degli umidificatori ad acqua

Cadenza: ogni 15 giorni

Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, degli umidificatori ad acqua delle U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.12.I02 Pulizia bacinella raccolta condensa delle sezioni di scambio

Cadenza: ogni 15 giorni

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

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.12.I03 Pulizia batterie di condensazione

Cadenza: ogni 3 mesi

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

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.12.I04 Pulizia e sostituzione motoventilatori

Cadenza: ogni 12 mesi

Eseguire una serie di verifiche e controlli generali su alcuni elementi dei motoventilatori quali girante, cuscinetti, trasmissione. Effettuare una lubrificazione dei cuscinetti o una sostituzione se usurati.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.12.I05 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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.12.I06 Pulizia sezioni di ripresa

Cadenza: ogni 6 mesi

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

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.12.I07 Pulizia sezioni di scambio

Cadenza: ogni 3 mesi

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

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.12.I08 Pulizia umidificatori a vapore

Cadenza: ogni 15 giorni

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

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.12.I09 Sostituzione celle filtranti

Cadenza: quando occorre

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

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.12.I10 Sostituzione cinghie delle sezioni ventilanti

Cadenza: quando occorre

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

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.13

# Centrali frigo

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Le centrali frigorifere hanno la funzione di raffreddare i fluidi dell'impianto. Per ottenere il raffreddamento si utilizzano macchine refrigeranti con un ciclo frigorifero a compressione di vapore saturo generalmente costituita da un compressore, un condensatore, una valvola di espansione e da un evaporatore.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.13.A01 Difetti di filtraggio
Difetti ai filtri di aspirazione del compressore.

### 01.02.13.A02 Fughe di gas nei circuiti
Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti.

### 01.02.13.A03 Perdite di carico
Valori della  pressione differenti a quelli di esercizio dovuti a perdite di carico.

### 01.02.13.A04 Perdite di olio
Perdite di olio dal compressore.

### 01.02.13.A05 Difetti di taratura
Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### 01.02.13.A06 Mancanza dell'umidit à
Livello di umidità al di sotto del valore minimo di funzionamento.

### 01.02.13.A07 Rumorosit à del compressore
Eccessivo livello del rumore prodotto dal compressore durante il normale funzionamento.

### 01.02.13.A08 Sbalzi di temperatura
Sbalzi di temperatura tra l'acqua in ingresso e l'acqua in uscita.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.13.C01 Controllo del livello di umidit à
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare che il livello di umidità segnato dagli indicatori sia quello previsto

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza dell'umidità.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.13.C02 Controllo fughe dai circuiti
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione
Verificare che non si verifichino fughe dei fluidi nei vari circuiti refrigeranti.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.13.C03 Controllo temperatura acqua
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Verificare la rispondenza delle temperatura dell'acqua in ingresso ed in uscita con quella prescritta dalla norma (valori di collaudo).

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.13.C04 Controllo termostati, pressostati e valvole di sicurezza

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la funzionalità e la corretta taratura dei termostati e dei pressostati di blocco installati sui generatori. Verificare inoltre che le valvole di sicurezza siano funzionanti sia ad impianto spento che funzionante.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) Affidabilità; 3) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.13.C05 Taratura apparecchiature di regolazione

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Registrazione
Verificare che negli ambienti climatizzati vengano mantenuti i valori di umidità e temperatura prestabiliti regolando le apparecchiature di controllo e regolazione.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 5) Affidabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.13.C06 Taratura apparecchiature di sicurezza

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Registrazione
Verificare, ed eventualmente tarare, il regolare funzionamento delle principali apparecchiature di controllo e sicurezza quali pressostato olio, termostato antigelo, etc.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) (Attitudine al) controllo della combustione; 3) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 5) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 6) Affidabilità; 7) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 8) Comodità di uso e manovra; 9) Resistenza agli agenti aggressivi chimici; 10) Resistenza meccanica; 11) Sostituibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.13.C07 Controllo temperatura aria ambiente

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.13.I01 Disincrostazione del condensatore

Cadenza: ogni 3 mesi
Effettuare una pulizia accurata mediante disincrostazione del condensatore ad acqua.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.13.I02 Rifacimento dei premistoppa

Cadenza: ogni 12 mesi
Verificare lo stato dei premistoppa ed eventualmente sostituirli con altri nuovi.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.13.I03 Sostituzione del filtro di aspirazione

Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare la sostituzione del filtro di aspirazione del compressore per evitare danneggiamenti al

funzionamento del compressore.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.13.I04 Sostituzione olio

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare la sostituzione dell'olio del compressore per evitare danneggiamenti al funzionamento del compressore.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

Elemento Manutenibile: 01.02.14

# Coibente per tubazioni in aerogel

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in aerogel sono realizzati con materiali diversi quali silice, alluminio, stagno, cromo, carbonio, polimeri. Il tipo più utilizzato è l'aerogel di silice che è una sostanza allo stato solido simile al gel dove il componente liquido è sostituito con gas (attraverso un procedimento chimico in condizioni estreme di pressione e temperatura) ed il risultato è una schiuma solida semitrasparente detta anche fumo solido. L'aerogel di silice può essere reso flessibile e resistente unendolo a un rinforzo fibroso. Sono generalmente realizzati sotto forma di feltri e pannelli.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.14.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.14.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.02.14.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.02.14.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.02.14.A04 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.14.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.14.C02 Controllo temperatura fluidi
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.
- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.14.I01 Ripristino
Cadenza: quando occorre
Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.14.I02 Sostituzione coibente
Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.15

# Coibente per tubazioni in calcio silicato

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.
I coibenti in calcio silicato sono composti da silice amorfa, calce, fibre di rinforzo e altri additivi mescolati con acqua riscaldati fino a ebollizione; l'impasto liquido che si ottiene viene versato in stampi e, una volta asciugato, inserito in autoclave dove avviene la reazione chimica per formare silicato di calcio. I pannelli e le coppelle ottenuti dal processo vengono posti in un forno per la essicazione finale.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.15.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**
Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**
Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.15.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.02.15.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.02.15.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.02.15.A04 Rumorosit à

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.15.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.15.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.15.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre
Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.15.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

# Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in elastomeri espansi sono realizzati dalla trasformazione della gomma sintetica che viene espansa e vulcanizzata ottenendo una schiuma solida molto flessibile. Il prodotto ottenuto presenta una particolare struttura a celle chiuse che conferisce ottime doti di isolamento termico e controllo della condensa. Sono generalmente realizzati sotto forma di nastri, lastre a rotoli e guaine.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.16.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.16.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.02.16.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.02.16.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.02.16.A04 Rumorosit à

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.16.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.16.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.16.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre
Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.16.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.17

# Coibente per tubazioni in fibroceramica

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.
I coibenti in fibra di ceramica sono costituiti da fibre di silicati esenti da leganti e presentano un ottimo comportamento fonoassorbente oltre ad un'elevata resistenza alla temperatura e buona resistenza agli agenti chimici. Questi coibenti sono generalmente realizzati in feltri e filati.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.17.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**
Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**
Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.17.A01 Anomalie rivestimento
Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.02.17.A02 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.02.17.A03 Mancanze
Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.02.17.A04 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.17.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.17.C02 Controllo temperatura fluidi
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.
- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.17.I01 Ripristino
Cadenza: quando occorre
Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.17.I02 Sostituzione coibente
Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.18

# Coibente per tubazioni in lana di roccia

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;

- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.
I coibenti in lana di roccia sono ottenuti dalla fusione e dalla filatura di rocce naturali; la lana di roccia possiede ottime caratteristiche termo-chimiche ed è inattaccabile dagli acidi, imputrescibile e oltre all'elevato comportamento fonoassorbente presenta una notevole resistenza alla temperatura. Questi coibenti sono generalmente realizzati sotto forma di pannelli, coppelle, materassini.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.18.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**
Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**
Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.18.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.02.18.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.02.18.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.02.18.A04 Rumorosit à

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.18.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.18.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.18.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.18.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.19

# Coibente per tubazioni in lana di vetro

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in lana di vetro sono realizzati con composto di residui vetrosi e la fabbricazione avviene tramite sinterizzazione di vetro e carbone in polvere. Questi coibenti presentano una notevole resistenza al fuoco nonché una elevata qualità di assorbimento acustico; sono generalmente realizzati sotto forma di pannelli, coppelle, materassini.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.19.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.19.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.02.19.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.02.19.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.02.19.A04 Rumorosit à

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.19.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.19.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.19.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre
Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.19.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.20

# Coibente per tubazioni in polietilene espanso

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.
I coibenti in polietilene espanso sotto ottenuti da polietilene fuso che viene fatto avanzare all'interno di un estrusore e fatto filtrare fino all'iniezione del gas espandente; all'uscita dell'estrusore, mediante una particolare testata, si determina lo spessore, la densità e la forma. Il prodotto ottenuto ha la proprietà di essere costituito da microcelle chiuse e quindi molto leggero; tali caratteristiche gli conferiscono una ottima impermeabilità all'acqua e una buona resistenza alla compressione. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre a rotoli e guaine.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.20.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza
I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**
Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**
Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.20.A01 Anomalie rivestimento
Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.02.20.A02 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.02.20.A03 Mancanze
Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.02.20.A04 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.20.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.20.C02 Controllo temperatura fluidi
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.20.I01 Ripristino
Cadenza: quando occorre
Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.20.I02 Sostituzione coibente
Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.21

# Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS)

Unità Tecnologica: 01.02

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.
I coibenti in polistirene estruso sono realizzati con composto formato esclusivamente da atomi di carbonio e idrogeno dal quale si ottengono granuli di polistirene che vengono fusi in un estrusore iniettando un agente espandente. Dal processo di estrusione in continuo si ottiene un prodotto leggero che presenta una ottima resistenza alla compressione e una elevata capacità isolante. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre e coppelle.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.21.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**
Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**
Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.21.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.02.21.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.02.21.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.02.21.A04 Rumorosit à

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.21.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.21.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.21.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre
Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.21.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.22

# Coibente per tubazioni in polistirolo (EPS)

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in polistirolo o polistirene espanso sono realizzati con composto formato esclusivamente da atomi di carbonio e idrogeno da cui, mediante un processo industriale, si ricavano piccole perle trasparenti di polistirene (di dimensioni comprese tra 0,2 e 2 mm); alle perle ottenute si aggiunge pentano (un idrocarburo presente in natura) che funge da gas espandente. Le perle espandibili così ottenute costituiscono la materia prima per ottenere il polistirolo espanso. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre, coppelle e perle sciolte (queste ultime utilizzate per riempimento di intercapedini oppure, miscelate a malte cementizie, per produrre intonaci e caldane isolanti).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.22.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**
Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**
Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.22.A01 Anomalie rivestimento
Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.02.22.A02 Difetti di tenuta
Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.02.22.A03 Mancanze
Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.02.22.A04 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.22.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.22.C02 Controllo temperatura fluidi
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.
- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.22.I01 Ripristino
Cadenza: quando occorre
Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.22.I02 Sostituzione coibente
Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.23

# Coibente per tubazioni in poliuretano espanso (PUR)

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;

- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.
I coibenti in poliuretano espanso (PUR) si ottengono da due componenti liquidi (isocianato e poliolo) che miscelati con aria da una macchina provocano una reazione che sprigiona calore; a sua volta il calore generatosi produce un terzo componente l'agente espandente che può essere spruzzato direttamente sulla superficie da isolare oppure iniettato in stampi per ricavarne pannelli, lastre e pannelli.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.23.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**
Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**
Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.23.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.02.23.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.02.23.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.02.23.A04 Rumorosit à

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.23.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.23.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.23.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.23.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.24

# Coibente per tubazioni in resine fenoliche espanse (FF)

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in resine fenoliche espanse (FF) sono ottenute combinando resina fenolica con un agente schiumogeno ai quali viene aggiunto un induritore; da questo processo si ottiene una reazione esotermica della resina che, insieme all'azione dell'agente schiumogeno, provoca la formazione di schiuma seguito da un rapido indurimento del materiale espanso. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre e coppelle in varie densità (da 40 a 120 kg/mc).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.24.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.24.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.02.24.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.02.24.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

#### 01.02.24.A04 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.24.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

#### 01.02.24.C02 Controllo temperatura fluidi
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.
- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.24.I01 Ripristino
Cadenza: quando occorre
Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

#### 01.02.24.I02 Sostituzione coibente
Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.25

# Coibente per tubazioni in vetro cellulare

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.
I coibenti in vetro cellulare sono realizzati mediante l'espansione di una composizione di carbonio e vetro; il materiale che si ottiene ha la proprietà di non deformarsi e di resistere alla compressione, all'acqua, al vapore ed è assolutamente incombustibile. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre e coppelle.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.25.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**
Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**
Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.25.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.02.25.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.02.25.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.02.25.A04 Rumorosit à

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.25.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.25.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.25.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre
Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.25.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

# Collettore di distribuzione in acciaio inox

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato; può essere realizzato in acciaio inox; può essere dotato di accessori quali valvole di sfogo aria, flussimetri e rubinetti di carico.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.26.A01 Anomalie attuatore elettrotermico
Difetti di funzionamento dell'attuatore elettrotermico.

### 01.02.26.A02 Anomalie detentore
Difetti di funzionamento del detentore.

### 01.02.26.A03 Anomalie flussimetri
Difetti di funzionamento dei flussimetri.

### 01.02.26.A04 Anomalie valvola a brugola
Difetti di funzionamento della valvola a brugola di bilanciamento manuale.

### 01.02.26.A05 Anomalie valvole di intercettazione
Difetti di funzionamento delle valvole di intercettazione.

### 01.02.26.A06 Anomalie sportelli
Difetti di apertura e chiusura degli sportelli che contengono i collettori.

### 01.02.26.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.02.26.A08 Formazione di condensa
Presenza di fenomeni di condensa che può causare corrosione delle parti metalliche.

### 01.02.26.A09 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.26.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali del collettore con particolare riguardo a:
- tenuta delle giunzioni;
- la stabilità dei sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- integrità degli sportelli di chiusura;
- coibentazione dei tubi.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie detentore; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Formazione di condensa; 4) Anomalie flussimetri.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.26.C02 Verifica funzionamento
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Prova
Verificare il corretto funzionamento del detentore, dei flussimetri, delle chiavi di arresto, delle valvole di intercettazione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie detentore; 2) Anomalie flussimetri; 3) Anomalie sportelli; 4) Difetti ai raccordi o alle connessioni.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.26.C03 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.26.I01 Eliminazione condensa

Cadenza: quando occorre

Provvedere all'eliminazione dell'acqua di condensa.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.26.I02 Registrazioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi che partono dal collettore.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.27

# Collettore di distribuzione in ottone

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato; può essere realizzato in ottone e può essere dotato di accessori quali valvole di sfogo aria, flussimetri e rubinetti di carico.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.27.R01 Stabilit à chimico reattiva

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Il collettore deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Prestazioni:**
Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti dei collettori non devono presentare incompatibilità chimico-fisica fra loro evitando allo scopo contatto tra metalli e materiali aggressivi (alluminio o acciaio e gesso).

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.27.A01 Anomalie attuatore elettrotermico

Difetti di funzionamento dell'attuatore elettrotermico.

### 01.02.27.A02 Anomalie detentore

Difetti di funzionamento del detentore.

### 01.02.27.A03 Anomalie flussimetri

Difetti di funzionamento dei flussimetri.

### 01.02.27.A04 Anomalie sportelli

Difetti di apertura e chiusura degli sportelli che contengono i collettori.

### 01.02.27.A05 Anomalie valvola a brugola

Difetti di funzionamento della valvola a brugola di bilanciamento manuale.

### 01.02.27.A06 Anomalie valvole di intercettazione
Difetti di funzionamento delle valvole di intercettazione.

### 01.02.27.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.02.27.A08 Formazione di condensa
Presenza di fenomeni di condensa che può causare corrosione delle parti metalliche.

### 01.02.27.A09 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.27.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali del collettore con particolare riguardo a:
- tenuta delle giunzioni;
- la stabilità dei sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- integrità degli sportelli di chiusura;
- coibentazione dei tubi.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie detentore; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Formazione di condensa; 4) Anomalie flussimetri.

• Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.27.C02 Verifica funzionamento
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Prova
Verificare il corretto funzionamento del detentore, dei flussimetri, delle chiavi di arresto, delle valvole di intercettazione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie detentore; 2) Anomalie flussimetri; 3) Anomalie sportelli; 4) Difetti ai raccordi o alle connessioni.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.27.C03 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.

• Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.27.I01 Eliminazione condensa
Cadenza: quando occorre
Provvedere all'eliminazione dell'acqua di condensa.

• Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.27.I02 Registrazioni
Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi che partono dal collettore.

• Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.28

# Collettore di distribuzione in poliammide

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato; può essere realizzato in materiale plastico (poliammide - PA) e può essere del tipo semplice o con accessori quali detentore (con o senza scala graduata), flussimetro, ecc..
Il particolare materiale con il quale è costruito il collettore, avendo un valore di conducibilità inferiore rispetto al metallo, ritarda la possibilità di formazione di condensa sul collettore stesso rispetto a quanto avviene con quelli metallici, in questo modo è possibile mantenere le temperature di mandata inferiori aumentando il rendimento dell'impianto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.28.A01 Anomalie detentore
Difetti di funzionamento del detentore.

### 01.02.28.A02 Anomalie flussimetri
Difetti di funzionamento dei flussimetri.

### 01.02.28.A03 Anomalie sportelli
Difetti di apertura e chiusura degli sportelli che contengono i collettori.

### 01.02.28.A04 Difetti ai raccordi o alle connessioni
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.02.28.A05 Formazione di condensa
Presenza di fenomeni di condensa che può causare corrosione delle parti metalliche.

### 01.02.28.A06 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.28.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali del collettore con particolare riguardo a:
- tenuta delle giunzioni;
- la stabilità dei sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- integrità degli sportelli di chiusura;
- coibentazione dei tubi.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie detentore; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Formazione di condensa; 4) Anomalie flussimetri.

• Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.28.C02 Verifica funzionamento
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Prova
Verificare il corretto funzionamento del detentore, dei flussimetri, delle chiavi di arresto.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie detentore; 2) Anomalie flussimetri; 3) Anomalie sportelli; 4) Difetti ai raccordi o alle connessioni.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.28.C03 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.

• Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.28.I01 Eliminazione condensa

Cadenza: quando occorre

Provvedere all'eliminazione dell'acqua di condensa.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.28.I02 Registrazioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi che partono dal collettore.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.29

# Compressore (per macchine frigo)

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Il compressore è uno dei componenti dei gruppi frigo dell'impianto di climatizzazione; può essere di vari tipi quali:
- centrifugo del tipo aperto, ermetico, monostadio o bistadio: tale tipo di compressore viene utilizzato per potenzialità superiori a 350 Kw;
- alternativo di tipo aperto, ermetico, semi-ermetico;
- a vite, rotativo, a "scroll".

Nei compressori di tipo ermetico il motore non è accessibile.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.29.R01 Efficienza

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

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

**Prestazioni:**

Gli impianti di climatizzazione devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.

**Livello minimo della prestazione:**

L'efficienza degli elementi costituenti l'impianto viene verificata controllando che siano rispettati i valori minimi del rendimento di combustione secondo i parametri che seguono:
- per generatori installati prima del 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 82 + 2 log Pn;
- per generatori installati dal 29 ottobre 1993 al 31 dicembre 1997 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 84 + 2 log Pn;
- per generatori di calore standard installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 84 + 2 log Pn;
- per generatori di calore a bassa temperatura installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 87,5 + 1,5 log Pn;
- per generatori di calore a gas a condensazione installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 91 + 1 log Pn;
- per generatori di calore a gas a condensazione installati dal 08 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 89 + 2 log Pn;
- per generatori di calore (esclusi quelli a gas a condensazione) installati dal 08 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 87 + 2 log Pn;
- per generatori ad aria calda installati prima del 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 77 + 2 log Pn;
- per generatori ad aria calda installati dopo il 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 80 + 2 log Pn;

dove per log Pn = logaritmo in base 10 della potenza utile nominale espressa in kW.
per valori di Pn superiori a 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.29.A01 Difetti di filtraggio

Difetti ai filtri di aspirazione del compressore.

### 01.02.29.A02 Difetti di stabilit à
Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### 01.02.29.A03 Difetti di taratura
Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando, resistenze di preriscaldamento.

### 01.02.29.A04 Fughe di gas nei circuiti
Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti.

### 01.02.29.A05 Mancanza dell'umidit à
Livello di umidità al di sotto del valore minimo di funzionamento.

### 01.02.29.A06 Perdite di carico
Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

### 01.02.29.A07 Perdite di olio
Perdite di olio dal compressore.

### 01.02.29.A08 Rumorosit à del compressore
Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità del compressore non nei valori di norma.

### 01.02.29.A09 Sbalzi di temperatura
Sbalzi di temperatura tra l'acqua in ingresso e l'acqua in uscita.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.29.C01 Controllo generale del compressore
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare il corretto funzionamento dei compressori dei gruppi frigo ed in particolare:
- eventuali anomalie di funzionamento (rumori o fughe anomali);
- il livello dell'olio con eventuali rabbocchi;
- i filtri dell'olio;
- gli elettroriscaldatori (quando i compressori sono fermi);
- pressione e temperatura di aspirazione;
- pressione e temperatura di compressione.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Fughe di gas nei circuiti; 2) Perdite di carico; 3) Perdite di olio; 4) Rumorosità del compressore; 5) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.29.C02 Controllo livelli del compressore
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllo del livello dell'olio e dell'umidità.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) Efficienza; 4) Sostituibilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Fughe di gas nei circuiti; 2) Perdite di carico; 3) Perdite di olio; 4) Rumorosità del compressore; 5) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.29.C03 Controllo accessori del compressore
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione
Verificare lo stato di funzionamento del gruppo compressore, dei manometri, dei termometri, dei pressostati di comando, delle resistenze di preriscaldamento. Verificare inoltre l'allineamento delle cinghie e dei servomotori. Verificare che i cavi elettrici non presentino punti di discontinuità.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 3) Efficienza; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di taratura; 3) Fughe di gas nei circuiti; 4) Perdite di carico; 5) Perdite di olio; 6) Rumorosità del compressore; 7) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.29.C04 Controllo strutturale

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.29.I01 Sostituzione del compressore (tipo ermetico)

Cadenza: ogni 10 anni
Sostituire il motore del compressore del tipo ermetico

- Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.29.I02 Sostituzione del compressore (tipo semi-ermetico)

Cadenza: ogni 15 anni
Sostituire il motore del compressore del tipo semi-ermetico.

- Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.29.I03 Sostituzione del compressore (tipo aperto)

Cadenza: ogni 20 anni
Sostituire il motore del compressore del tipo aperto.

- Ditte specializzate: Frigorista.

Elemento Manutenibile: 01.02.30

# Compressori alternativi

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Il compressore dei gruppi frigo dell'impianto di climatizzazione funzionante secondo il ciclo di compressione a vapore saturo può essere di vari tipi.
A loro volta i compressori alternativi possono essere del tipo:
- "ermetico" per una potenza frigorifera tra 1-50 kW;
- "semiermetici" per una potenza frigorifera tra 20-1500 kW;
- "aperti" per una potenza frigorifera tra 300-500 kW.

I compressori alternativi aperti hanno l'albero di trasmissione del moto ai pistoni che si accoppia con il motore elettrico all'esterno del carter dove si trova il compressore stesso. Il collegamento con il motore elettrico può essere del tipo diretto o con trasmissione a cinghie (quest'ultimo vantaggioso negli impianti con prescrizione antideflagrante).
I compressori alternativi del tipo ermetico hanno il blocco motore-compressore racchiuso in un unico involucro sigillato dal quale escono solo le tubazioni di mandata e di ritorno del fluido ed i cavi elettrici necessari all'alimentazione del motore. Nei compressori di tipo ermetico il motore non è accessibile.
I compressori alternativi del tipo semiermetici hanno il blocco motore-compressore imbullonato e quindi non sigillato e pertanto il carter risulta ispezionabile.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.30.R01 Efficienza

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
I compressori dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.

**Prestazioni:**
Gli impianti di climatizzazione devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.

**Livello minimo della prestazione:**
L'efficienza degli elementi costituenti l'impianto viene verificata controllando che siano rispettati i valori minimi del rendimento di combustione secondo i parametri che seguono:

- per generatori installati prima del 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 82 + 2 log Pn;
- per generatori installati dal 29 ottobre 1993 al 31 dicembre 1997 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 84 + 2 log Pn;
- per generatori di calore standard installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 84 + 2 log Pn;
- per generatori di calore a bassa temperatura installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 87,5 + 1,5 log Pn;
- per generatori di calore a gas a condensazione installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 91 + 1 log Pn;
- per generatori di calore a gas a condensazione installati dal 08 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 89 + 2 log Pn;
- per generatori di calore (esclusi quelli a gas a condensazione) installati dal 08 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 87 + 2 log Pn;
- per generatori ad aria calda installati prima del 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 77 + 2 log Pn;
- per generatori ad aria calda installati dopo il 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 80 + 2 log Pn;
dove per log Pn = logaritmo in base 10 della potenza utile nominale espressa in kW.
per valori di Pn superiori a 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.30.A01 Anomalie cinghie
Difetti di funzionamento della cinghia di trasmissione

### 01.02.30.A02 Difetti di filtraggio
Difetti ai filtri di aspirazione del compressore.

### 01.02.30.A03 Difetti di stabilit à
Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### 01.02.30.A04 Difetti di taratura
Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando, resistenze di preriscaldamento.

### 01.02.30.A05 Disallineamento pistoni
Disallineamento dei pistoni rispetto all'albero motore con conseguente aumento del livello di rumorosità.

### 01.02.30.A06 Fughe di gas nei circuiti
Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti.

### 01.02.30.A07 Mancanza dell'umidit à
Livello di umidità al di sotto del valore minimo di funzionamento.

### 01.02.30.A08 Perdite di carico
Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

### 01.02.30.A09 Perdite di olio
Perdite di olio dal compressore.

### 01.02.30.A10 Rumorosit à del compressore
Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità del compressore non nei valori di norma.

### 01.02.30.A11 Sbalzi di temperatura
Sbalzi di temperatura tra l'acqua in ingresso e l'acqua in uscita.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.30.C01 Controllo generale del compressore
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare il corretto funzionamento dei compressori dei gruppi frigo ed in particolare:
- eventuali anomalie di funzionamento (rumori o fughe anomali);
- il livello dell'olio con eventuali rabbocchi;
- i filtri dell'olio;
- gli elettroriscaldatori (quando i compressori sono fermi);
- pressione e temperatura di aspirazione;
- pressione e temperatura di compressione.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Fughe di gas nei circuiti; 2) Perdite di carico; 3) Perdite di olio; 4) Rumorosità del compressore; 5) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.30.C02 Controllo livelli del compressore

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllo del livello dell'olio e dell'umidità.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) Efficienza; 4) Sostituibilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Fughe di gas nei circuiti; 2) Perdite di carico; 3) Perdite di olio; 4) Rumorosità del compressore; 5) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.30.C03 Controllo accessori del compressore

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione
Verificare lo stato di funzionamento del gruppo compressore, dei manometri, dei termometri, dei pressostati di comando, delle resistenze di preriscaldamento. Verificare inoltre l'allineamento delle cinghie e dei servomotori. Verificare che i cavi elettrici non presentino punti di discontinuità.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 3) Efficienza; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di taratura; 3) Fughe di gas nei circuiti; 4) Perdite di carico; 5) Perdite di olio; 6) Rumorosità del compressore; 7) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.30.C04 Controllo strutturale

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.30.I01 Sostituzione del compressore (tipo ermetico)

Cadenza: ogni 10 anni
Sostituire il motore del compressore del tipo ermetico

• Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.30.I02 Sostituzione del compressore (tipo semi-ermetico)

Cadenza: ogni 15 anni
Sostituire il motore del compressore del tipo semi-ermetico.

• Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.30.I03 Sostituzione del compressore (tipo aperto)

Cadenza: ogni 20 anni
Sostituire il motore del compressore del tipo aperto.

• Ditte specializzate: Frigorista.

Elemento Manutenibile: 01.02.31

# Compressori centrifughi

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

I compressori centrifughi sono delle turbomacchine che trascinate da un motore conferisocno energia al fluido. Sono generalmente costituiti dai seguenti elementi e componenti:
- una girante costituita da pale calettate attraverso le quali il fluido subisce prima energia cinetica, poi energia statica e conseguentemente una compressione del vapore;
- motore elettrico che muove la girante.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.31.R01 Efficienza

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

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

**Prestazioni:**

Gli impianti di climatizzazione devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.

**Livello minimo della prestazione:**

L'efficienza degli elementi costituenti l'impianto viene verificata controllando che siano rispettati i valori minimi del rendimento di combustione secondo i parametri che seguono:
- per generatori installati prima del 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 82 + 2 log Pn;
- per generatori installati dal 29 ottobre 1993 al 31 dicembre 1997 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 84 + 2 log Pn;
- per generatori di calore standard installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 84 + 2 log Pn;
- per generatori di calore a bassa temperatura installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 87,5 + 1,5 log Pn;
- per generatori di calore a gas a condensazione installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 91 + 1 log Pn;
- per generatori di calore a gas a condensazione installati dal 08 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 89 + 2 log Pn;
- per generatori di calore (esclusi quelli a gas a condensazione) installati dal 08 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 87 + 2 log Pn;
- per generatori ad aria calda installati prima del 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 77 + 2 log Pn;
- per generatori ad aria calda installati dopo il 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 80 + 2 log Pn;

dove per log Pn = logaritmo in base 10 della potenza utile nominale espressa in kW.
per valori di Pn superiori a 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.31.A01 Anomalie girante

Difetti di funzionamento della girante.

### 01.02.31.A02 Difetti di filtraggio

Difetti ai filtri di aspirazione del compressore.

### 01.02.31.A03 Difetti di stabilit à

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### 01.02.31.A04 Difetti di taratura

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

### 01.02.31.A05 Fughe di gas nei circuiti

Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti.

### 01.02.31.A06 Mancanza dell'umidit à

Livello di umidità al di sotto del valore minimo di funzionamento.

### 01.02.31.A07 Perdite di carico

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

### 01.02.31.A08 Perdite di olio

Perdite di olio dal compressore.

### 01.02.31.A09 Rumorosit à del compressore

Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità del compressore non nei valori di norma.

### 01.02.31.A10 Sbalzi di temperatura
Sbalzi di temperatura tra l'acqua in ingresso e l'acqua in uscita.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.31.C01 Controllo generale del compressore
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare il corretto funzionamento dei compressori dei gruppi frigo ed in particolare:
- eventuali anomalie di funzionamento (rumori o fughe anomali);
- il livello dell'olio con eventuali rabbocchi;
- i filtri dell'olio;
- gli elettroriscaldatori (quando i compressori sono fermi);
- pressione e temperatura di aspirazione;
- pressione e temperatura di compressione.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Fughe di gas nei circuiti; 2) Perdite di carico; 3) Perdite di olio; 4) Rumorosità del compressore; 5) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.31.C02 Controllo livelli del compressore
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllo del livello dell'olio e dell'umidità.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) Efficienza; 4) Sostituibilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Fughe di gas nei circuiti; 2) Perdite di carico; 3) Perdite di olio; 4) Rumorosità del compressore; 5) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.31.C03 Controllo accessori del compressore
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione
Verificare lo stato di funzionamento del gruppo compressore, dei manometri, dei termometri, dei pressostati di comando, delle resistenze di preriscaldamento. Verificare inoltre l'allineamento delle cinghie e dei servomotori. Verificare che i cavi elettrici non presentino punti di discontinuità.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 3) Efficienza; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di taratura; 3) Fughe di gas nei circuiti; 4) Perdite di carico; 5) Perdite di olio; 6) Rumorosità del compressore; 7) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.31.C04 Controllo strutturale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.31.I01 Sostituzione del compressore (tipo ermetico)
Cadenza: ogni 10 anni
Sostituire il motore del compressore del tipo ermetico

• Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.31.I02 Sostituzione del compressore (tipo semi-ermetico)
Cadenza: ogni 15 anni

Sostituire il motore del compressore del tipo semi-ermetico.

- Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.31.I03 Sostituzione del compressore (tipo aperto)

Cadenza: ogni 20 anni

Sostituire il motore del compressore del tipo aperto.

- Ditte specializzate: Frigorista.

Elemento Manutenibile: 01.02.32

# Compressori rotativi

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

I compressori rotativi posson essere di vari tipologie quali:
- "a pistone rotante" che sono costituiti da un involucro (di forma cilindrico) all'interno del quale un pistone eccentrico (azionato dal motore elettrico) provoca una aspirazione ed una compressione per due diverse porzioni di vapore;
- " a spirale" o "scroll" che sono costituiti da due spirali identiche (di cui una fissa e una mobile) che muovendosi creano la compressione del vapore che penetra nel compressore;
- "a vite" sono costituiti da due rotori controrotanti (costituiti da 5 lobi) di cui uno mosso dal motore elettrico e l'altro trascinato dal movimento del primo rotore.

Questi tipi di compressori sono inoltre dotati di un inverter che consente di poter regolare e modulare sia la potenza frigorifera (agendo sulla velocità del motore elettrico del compressore stesso) sia la velocità del ventilatore.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.32.R01 Efficienza

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

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

**Prestazioni:**

Gli impianti di climatizzazione devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.

**Livello minimo della prestazione:**

L'efficienza degli elementi costituenti l'impianto viene verificata controllando che siano rispettati i valori minimi del rendimento di combustione secondo i parametri che seguono:
- per generatori installati prima del 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 82 + 2 log Pn;
- per generatori installati dal 29 ottobre 1993 al 31 dicembre 1997 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 84 + 2 log Pn;
- per generatori di calore standard installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 84 + 2 log Pn;
- per generatori di calore a bassa temperatura installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 87,5 + 1,5 log Pn;
- per generatori di calore a gas a condensazione installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 91 + 1 log Pn;
- per generatori di calore a gas a condensazione installati dal 08 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 89 + 2 log Pn;
- per generatori di calore (esclusi quelli a gas a condensazione) installati dal 08 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 87 + 2 log Pn;
- per generatori ad aria calda installati prima del 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 77 + 2 log Pn;
- per generatori ad aria calda installati dopo il 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è 80 + 2 log Pn;

dove per log Pn = logaritmo in base 10 della potenza utile nominale espressa in kW.
per valori di Pn superiori a 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.32.A01 Anomalie inverter

Difetti di funzionamento dell'inverter a corredo del compressore.

### 01.02.32.A02 Anomalie rotori
Difetti di funzionamento dei rotori.

### 01.02.32.A03 Difetti di filtraggio
Difetti ai filtri di aspirazione del compressore.

### 01.02.32.A04 Difetti di stabilit à
Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### 01.02.32.A05 Difetti di taratura
Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando, resistenze di preriscaldamento.

### 01.02.32.A06 Fughe di gas nei circuiti
Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti.

### 01.02.32.A07 Mancanza dell'umidit à
Livello di umidità al di sotto del valore minimo di funzionamento.

### 01.02.32.A08 Perdite di carico
Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

### 01.02.32.A09 Perdite di olio
Perdite di olio dal compressore.

### 01.02.32.A10 Rumorosit à del compressore
Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità del compressore non nei valori di norma.

### 01.02.32.A11 Sbalzi di temperatura
Sbalzi di temperatura tra l'acqua in ingresso e l'acqua in uscita.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.32.C01 Controllo generale del compressore
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare il corretto funzionamento dei compressori dei gruppi frigo ed in particolare:
- eventuali anomalie di funzionamento (rumori o fughe anomali);
- il livello dell'olio con eventuali rabbocchi;
- i filtri dell'olio;
- gli elettroriscaldatori (quando i compressori sono fermi);
- pressione e temperatura di aspirazione;
- pressione e temperatura di compressione.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Fughe di gas nei circuiti; 2) Perdite di carico; 3) Perdite di olio; 4) Rumorosità del compressore; 5) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.32.C02 Controllo livelli del compressore
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllo del livello dell'olio e dell'umidità.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) Efficienza; 4) Sostituibilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Fughe di gas nei circuiti; 2) Perdite di carico; 3) Perdite di olio; 4) Rumorosità del compressore; 5) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.32.C03 Controllo accessori del compressore
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione
Verificare lo stato di funzionamento del gruppo compressore, dei manometri, dei termometri, dei pressostati di comando, delle resistenze di preriscaldamento. Verificare inoltre l'allineamento delle cinghie e dei servomotori. Verificare che i cavi elettrici non presentino punti di discontinuità.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo delle

dispersioni elettriche; 3) Efficienza; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di taratura; 3) Fughe di gas nei circuiti; 4) Perdite di carico; 5) Perdite di olio; 6) Rumorosità del compressore; 7) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.32.C04 Controllo strutturale

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.32.I01 Sostituzione del compressore (tipo ermetico)

Cadenza: ogni 10 anni
Sostituire il motore del compressore del tipo ermetico

• Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.32.I02 Sostituzione del compressore (tipo semi-ermetico)

Cadenza: ogni 15 anni
Sostituire il motore del compressore del tipo semi-ermetico.

• Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.32.I03 Sostituzione del compressore (tipo aperto)

Cadenza: ogni 20 anni
Sostituire il motore del compressore del tipo aperto.

• Ditte specializzate: Frigorista.

Elemento Manutenibile: 01.02.33

# Condensatori ad aria

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Il condensatore d'aria montato insieme ad un gruppo refrigeratore d'acqua senza condensatore e collocato in centrale presenta il vantaggio di non avere la parte frigorifera esposta all'esterno e, quindi, più facilmente sorvegliabile. Allo stesso tempo presenta i seguenti svantaggi:
- un costo più elevato delle apparecchiature;
- l'esigenza di ricorrere ad un frigorista per installare l'impianto;
- il rischio connesso ad eventuali perdite sulle linee di collegamento caricate con refrigerante;
- l'ulteriore ingombro in sala macchine (refrigeratore privo di condensatore) senza nessun risparmio di spazio all'esterno.
I condensatori, che partono da pochi kW fino a 500 kW, sono realizzati molto semplicemente e hanno soltanto le seguenti tipologie costruttive:
- a flusso d'aria orizzontale con ventilatore centrifugo;
- a flusso d'aria verticale con ventilatore elicoidale o elicocentrifugo.
Per costruirli si utilizzano i seguenti materiali:
- tubi in rame ed alette in alluminio per la batteria condensante;
- tubi in rame ed alettatura in alluminio con verniciatura al cromato o all'heresite per esposizioni al clima marino;
- tubi in rame ed alettatura in rame (stagnati se necessario) per esposizione a nebbia di salsedine o a pioggia acida;
- lamiera zincata per le pale dei ventilatori.
Questi apparecchi sono progettati per essere installati all'esterno e, quindi, la loro parte elettrica è progettata per essere esposta alle intemperie.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.33.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori dei motori dei ventilatori.

### 01.02.33.A02 Anomalie dei rivestimenti
Difetti di tenuta dei rivestimenti protettivi delle alette delle batterie.

### 01.02.33.A03 Anomalie delle batterie
Anomalie delle batterie condensanti dovute ad accumuli di materiale tra le alette.

### 01.02.33.A04 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.33.A05 Difetti di stabilit à
Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### 01.02.33.A06 Difetti di tenuta
Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.02.33.A07 Fughe ai circuiti
Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 01.02.33.A08 Perdita di tensione delle cinghie
Perdita di tensione delle cinghie del ventilatore.

### 01.02.33.A09 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.33.C01 Controllo batterie
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare lo stato delle batterie di condensazione controllando che le alette siano ben orientate.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle batterie.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.33.C02 Controllo dei contattori
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare che i contattori dei motori dei ventilatori siano funzionanti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei contattori.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.33.C03 Controllo ventilatore
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare lo stato generale del ventilatore controllando che non vi siano giochi e che le cinghie siano ben allineate e tese.

- Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di tensione delle cinghie; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.33.C04 Controllo strutturale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.33.I01 Ingrassaggio motori
Cadenza: ogni 6 mesi
Effettuare una operazione di ingrassaggio dei motori e dei cuscinetti per evitare attriti durante il funzionamento e per evitare rumori eccessivi.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.33.I02 Sostituzione galleggiante

Cadenza: quando occorre
Effettuare la sostituzione del galleggiante quando necessario.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.33.I03 Sostituzione motoventilatore

Cadenza: quando occorre
Sostituire il motoventilatore dei condensatori quando necessario.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.33.I04 Sostituzione olio contattore

Cadenza: quando occorre
Effettuare la sostituzione dell'olio del contattore quando occorre.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.33.I05 Pulizia batteria condensante

Cadenza: ogni anno
Eseguire la pulizia della superficie della batteria con spazzola morbida e soluzione saponata seguita da un risciacquo con acqua pulita.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Elemento Manutenibile: 01.02.34

# Condensatori evaporativi

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

I condensatori evaporativi sono apparecchi simili alle torri evaporative con la differenza che la batteria in cui circola l'acqua è del tipo a condensazione realizzata in tubi di acciaio o in rame. Il loro potenziale va da 10 a 1000 kW. È da preferire un condensatore evaporativo rispetto ad uno ad aria soltanto per il risparmio di energia che si ottiene nell'esercizio dell'impianto frigorifero in quanto i condensatori d'aria hanno come parametro di scambio termico la temperatura al bulbo secco dell'aria entrante, i condensatori evaporativi hanno come parametro di scambio la temperatura a bulbo umido. Il funzionamento del condizionatore evaporativo è condotto dall'unità motoevaporante cui è connesso.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.34.A01 Accumuli di acqua
Accumuli di acqua di condensa nelle bacinelle di raccolta.

### 01.02.34.A02 Anomalie delle batterie
Anomalie delle batterie condensanti dovute ad accumuli di materiale tra le alette.

### 01.02.34.A03 Anomalie dei contattori
Difetti di funzionamento dei contattori dei motori dei ventilatori.

### 01.02.34.A04 Anomalie dei rivestimenti
Difetti di tenuta dei rivestimenti protettivi delle alette delle batterie.

### 01.02.34.A05 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri dell'acqua.

### 01.02.34.A06 Difetti di stabilit à
Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### 01.02.34.A07 Difetti di tenuta
Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.02.34.A08 Fughe ai circuiti
Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 01.02.34.A09 Perdita di tensione delle cinghie
Perdita di tensione delle cinghie del ventilatore.

### 01.02.34.A10 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.34.C01 Controllo batterie
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare lo stato delle batterie di condensazione controllando che le alette siano ben orientate.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle batterie.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.34.C02 Controllo dei contattori
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare che i contattori dei motori dei ventilatori siano funzionanti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei contattori.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.34.C03 Controllo ventilatore
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare lo stato generale del ventilatore controllando che non vi siano giochi e che le cinghie siano ben allineate e tese.

- Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di tensione delle cinghie; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.34.C04 Controllo strutturale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.34.I01 Ingrassaggio motori
Cadenza: ogni 6 mesi
Effettuare una operazione di ingrassaggio dei motori e dei cuscinetti per evitare attriti durante il funzionamento e per evitare rumori eccessivi.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.34.I02 Sostituzione galleggiante
Cadenza: quando occorre
Effettuare la sostituzione del galleggiante quando necessario.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.34.I03 Sostituzione motoventilatore
Cadenza: quando occorre
Sostituire il motoventilatore dei condensatori quando necessario.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.34.I04 Sostituzione olio contattore
Cadenza: quando occorre
Effettuare la sostituzione dell'olio del contattore quando occorre.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.34.I05 Pulizia bacinelle
Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la pulizia delle bacinelle di raccolta della condensa.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.34.I06 Pulizia filtro acqua

Cadenza: ogni anno

Eseguire la pulizia del filtro posto sulla pompa di circolazione dell'acqua.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Elemento Manutenibile: 01.02.35

# Condizionatori ad armadio raffreddati ad acqua

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Il loro campo di potenzialità spazia da 3 kW a 70 kW. Sono formati:
- da uno o più compressori che, in base alla differente potenzialità dell'apparecchio, possono essere ermetici (potenzialità più basse) o semiermetici (potenzialità maggiori) e dotati di motore elettrico a due poli. I compressori ermetici si installano su tasselli di gomma sintetica, quelli semiermetici su ammortizzatori a molla;
- da un condensatore ad acqua che può essere del tipo di tubo in tubo o del tipo a fascio tubiero;
- da una batteria di scambio termico aria refrigerante ad espansione secca con tubi in rame espansi meccanicamente in alette d'alluminio a piastra continua;
- da un quadretto elettrico in cui sono contenuti fusibili, contattori e pannello di regolazione in vista che può essere provvisto di comandi elettromeccanici o elettronici;
- da una bacinella di raccolta condensa isolata adeguatamente perché collocata sotto la batteria;
- da uno o più ventilatori centrifughi mossi da un unico motore;
- da un mobile di contenimento formato da pannelli realizzati in lamiera verniciata a forno o coperta da film di PVC o, in alternativa, sorretti da un telaio fatto con profilati in lamiera zincata o in alluminio ed isolati all'interno da un materassino di lana di vetro o di poliuretano espanso a celle chiuse;
- da una griglia di ripresa d'aria a valle della quale è montato un filtro;
- da un circuito frigorifero chiuso tra compressore, condensatore ed evaporatore formato da un silenziatore sulla mandata del compressore e da un filtro disidratatore sulla linea del liquido, seguito da un vetro spia con indicatore d'umidità incorporato; da un distributore di refrigerante alimentato da una valvola d'espansione e, nei modelli in versione a pompa di calore, da una valvola ad inversione di ciclo e separatore-accumulatore di liquido.

Questi apparecchi possono esseri forniti dei seguenti accessori:
- presa d'aria esterna per introdurre in ambiente aria di rinnovo fino al 25% della portata d'aria totale dei ventilatori;
- valvola pressostatica per economizzare il consumo dell'acqua;
- batterie di riscaldamento ad acqua calda, a vapore oppure elettriche;
- plenum di mandata se l'unità immette aria direttamente in ambiente;
- scatola di comandi per installazione remota utile se l'apparecchio è posizionato in un luogo difficilmente accessibile.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.35.R01 (Attitudine al) controllo dell'umidit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

I condizionatori 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.

**Prestazioni:**

Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti climatizzati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

**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. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

### 01.02.35.R02 (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

I condizionatori 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.

**Prestazioni:**

La temperatura dell'aria nei locali riscaldati non deve superare i 20 °C, con una tolleranza di 1 °C. Sono ammessi sbalzi dei valori della temperatura dell'aria ambiente purché questi non superino il +/- 1 °C nel periodo invernale e i +/- 2 °C nel periodo estivo.

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.

### 01.02.35.R03 (Attitudine al) controllo della velocit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici
Classe di Esigenza: Benessere
I condizionatori devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.

Prestazioni:
Per assicurare una buona distribuzione del fluido occorre che i condizionatori siano ben distribuiti nell'ambiente da climatizzare. In ogni caso si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

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 ché siano evitati disturbi diretti alle persone.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.35.A01 Accumuli d'aria nei circuiti
Accumuli d'aria all'interno dei circuiti che impediscono il corretto funzionamento.

### 01.02.35.A02 Depositi di sabbia
Accumuli di sabbia nelle vasche di decantazione.

### 01.02.35.A03 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.35.A04 Difetti di funzionamento dei motori elettrici
Cattivo funzionamento dei motori dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

### 01.02.35.A05 Difetti di lubrificazione
Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

### 01.02.35.A06 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione
Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### 01.02.35.A07 Difetti di tenuta
Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.02.35.A08 Fughe di fluidi nei circuiti
Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 01.02.35.A09 Funghi e batteri
Proliferazione di funghi e alghe nell'acqua.

### 01.02.35.A10 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.35.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato generale dei condizionatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di funzionamento dei motori elettrici; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.35.C02 Controllo temperatura aria ambiente

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni

Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Funghi e batteri; 2) Difetti di filtraggio.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.35.I01 Lubrificazione albero motore

Cadenza: ogni 12 mesi

Eseguire una lubrificazione dei supporti dell'albero del ventilatore.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.35.I02 Pulizia bacinelle di raccolta condense

Cadenza: ogni mese

Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.35.I03 Pulizia batterie evaporative

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una pulizia delle batterie evaporanti mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.35.I04 Pulizia dei 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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.35.I05 Pulizia dei tubi

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare la pulizia chimica dei tubi da farsi annualmente o quando i manometri posti sul circuito indichino un'anomala variazione della perdita di carico.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.35.I06 Sostituzione dei filtri

Cadenza: quando occorre

Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazione fornite dal costruttore.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.35.I07 Sostituzione olio dei compressori

Cadenza: quando occorre

Sostituire l'olio dei compressori semiermetici.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.36

# Condizionatori ad armadio raffreddati ad aria

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Sono apparecchiature a monoblocco che contengono un condensatore a pacco alettato su cui l'aria viene forzata per mezzo di un ventilatore centrifugo dotato di una certa prevalenza utile per vincere le perdite di carico di brevi tronchi di canale destinati all'adduzione ed all'espulsione dell'aria. Si installano addossandoli ad una parete esterna su cui si pratica un'apertura in corrispondenza delle bocche d'aspirazione e d'espulsione d'aria del condensatore. Il loro campo di potenzialità è modesto e va dai 9 kW ai 50 kW. Sono formati:
- da uno o più compressori che, in base alla differente potenzialità dell'apparecchio, possono essere ermetici (potenzialità più basse) o semiermetici (potenzialità maggiori) e dotati di motore elettrico a due poli. I compressori ermetici si installano su tasselli di gomma sintetica, quelli semiermetici su ammortizzatori a molla;
- da un condensatore raffreddato ad aria che è formato da una batteria a tre o quattro ranghi di tubi di rame da 5/8" o

da 1/2" con alettature in alluminio a pacco ed alette distanziate tra loro di 2,5 e 1,7 mm, l'aria è forzata su questa batteria da un ventilatore centrifugo ad una o due giranti;
- da un quadretto elettrico in cui sono contenuti fusibili, contattori e pannello di regolazione in vista che può essere provvisto di comandi elettromeccanici o elettronici;
- da una bacinella di raccolta condensa isolata adeguatamente perché collocata sotto la batteria;
- da uno o più ventilatori centrifughi mossi da un unico motore;
- a un mobile di contenimento formato da pannelli realizzati in lamiera verniciata a forno o coperta da film di PVC o, in alternativa, sorretti da un telaio fatto con profilati in lamiera zincata o in alluminio ed isolati all'interno da un materassino di lana di vetro o di poliuretano espanso a celle chiuse;
- da una griglia di ripresa d'aria a valle della quale è montato un filtro;
- da un circuito frigorifero chiuso tra compressore, condensatore ed evaporatore formato da un silenziatore sulla mandata del compressore e da un filtro disidratatore sulla linea del liquido, seguito da un vetro spia con indicatore d'umidità incorporato; da un distributore di refrigerante alimentato da una valvola d'espansione e, nei modelli in versione a pompa di calore, da una valvola ad inversione di ciclo e separatore-accumulatore di liquido.
Per i condizionatori esposti ad aria esterna aggressiva (ricca di salsedine, inquinata da scarichi industriali, ecc.) è possibile realizzare la batteria del condensatore con tubi ed alette in rame eventualmente stagnati. Possono essere dotati dei seguenti accessori:
- presa d'aria esterna;
- una serie di batterie di riscaldamento;
- plenum di mandata;
- pannelli di controllo per installazione remota;
- griglie antiuccello da posizionare sull'apertura perimetrale per consentire la ripresa e l'espulsione d'aria.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.36.R01 (Attitudine al) controllo dell'umidit à dell'aria ambiente

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

I condizionatori 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.

**Prestazioni:**
Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti climatizzati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

**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. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

### 01.02.36.R02 (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente

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

I condizionatori 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.

**Prestazioni:**
La temperatura dell'aria nei locali riscaldati non deve superare i 20°C, con una tolleranza di + 1°C. Sono ammessi sbalzi dei valori della temperatura dell'aria ambiente purché questi non superino il +/- 1°C nel periodo invernale e i +/- 2°C nel periodo estivo.

**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.

### 01.02.36.R03 (Attitudine al) controllo della velocit à dell'aria ambiente

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

I condizionatori devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.

**Prestazioni:**
Per assicurare una buona distribuzione del fluido occorre che i condizionatori siano ben distribuiti nell'ambiente da climatizzare. In ogni caso si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

**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 ché siano evitati disturbi diretti alle persone.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.36.A01 Accumuli d'aria nei circuiti
Accumuli d'aria all'interno dei circuiti che impediscono il corretto funzionamento.

### 01.02.36.A02 Depositi di sabbia
Accumuli di sabbia nelle vasche di decantazione.

### 01.02.36.A03 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.36.A04 Difetti di funzionamento dei motori elettrici
Cattivo funzionamento dei motori dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

### 01.02.36.A05 Difetti di lubrificazione
Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

### 01.02.36.A06 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione
Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### 01.02.36.A07 Difetti di tenuta
Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.02.36.A08 Fughe di fluidi nei circuiti
Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 01.02.36.A09 Funghi e batteri
Proliferazione di funghi e alghe nell'acqua.

### 01.02.36.A10 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.36.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato generale dei condizionatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di funzionamento dei motori elettrici; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.36.C02 Controllo temperatura aria ambiente
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Funghi e batteri.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.36.I01 Lubrificazione albero motore
Cadenza: ogni 12 mesi
Eseguire una lubrificazione dei supporti dell'albero del ventilatore.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.36.I02 Pulizia bacinelle di raccolta condense
Cadenza: ogni mese
Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.36.I03 Pulizia batterie evaporative
Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una pulizia delle batterie evaporanti mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.36.I04 Pulizia dei 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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.36.I05 Pulizia dei tubi

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare la pulizia chimica dei tubi da farsi annualmente o quando i manometri posti sul circuito indichino un'anomala variazione della perdita di carico.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.36.I06 Sostituzione dei filtri

Cadenza: quando occorre

Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazione fornite dal costruttore.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.36.I07 Sostituzione olio dei compressori

Cadenza: quando occorre

Sostituire l'olio dei compressori semiermetici.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.37

# Contatore di calore elettronico

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Il contatore di energia termica è un dispositivo indicato per la misurazione dei consumi termici in edifici adibiti ad uso civile e generalmente consente la contabilizzare dell'energia sia in regime di riscaldamento sia in regime di condizionamento.
In genere è costituito da una unità elettronica di calcolo, un misuratore volumetrico di portata e da due sonde di temperatura; un display retroilluminato permette una agevole lettura sia dei consumi sia dei dati tecnici dell'impianto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.37.A01 Anomalie display

Difetti di funzionamento del display.

### 01.02.37.A02 Anomalie filtro

Difetti di funzionamento del filtro.

### 01.02.37.A03 Anomalie misuratore volumetrico di portata

Difetti di funzionamento del misuratore volumetrico di portata.

### 01.02.37.A04 Anomalie sonde di temperatura

Difetti di funzionamento delle sonde di temperatura per cui si registrano valori errati.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.37.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare il corretto funzionamento delle sonde attraverso misurazioni dell'aria ambiente. Controllare il corretto funzionamento del display.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie display; 2) Anomalie sonde di temperatura.
- Ditte specializzate: Idraulico, Tecnico impianti riscaldamento.

### 01.02.37.C02 Controllo dei materiali elettrici

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che le caratteristiche indicate dal produttore siano rispondenti.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Controllo consumi.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie sonde di temperatura; 2) Anomalie misuratore volumetrico di portata .
- Ditte specializzate: Generico, Elettricista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.37.I01 Sostituzione

Cadenza: a guasto
Eseguire la sostituzione del contatore quando danneggiato.

- Ditte specializzate: Tecnico impianti riscaldamento.

### 01.02.37.I02 Taratura

Cadenza: quando occorre
Eseguire la taratura del contatore quando si registrano valori errati.

- Ditte specializzate: Tecnico impianti riscaldamento.

**Elemento Manutenibile: 01.02.38**

# Depuratori d'aria

**Unità Tecnologica: 01.02**
**Impianto di climatizzazione**

L'aria viene aspirata dalla griglia di entrata, passa attraverso un prefiltro metallico che ne trattiene le impurità più grosse e poi attraverso un filtro elettrostatico composto da piastre metalliche ad alta tensione disposte frontalmente. Le particelle inquinanti entrano in questo dispositivo e per effetto elettrostatico vengono catturate dalle piastre.
L'aria continua il suo percorso attraverso il filtro a carboni attivi che assorbe e trattiene gli odori.
nel complesso i sistemi di filtraggio sono i seguenti:
- Pre-filtro (o filtro meccanico): è il primo filtro e ha la funziona di bloccare le particelle più grossolane e le particelle di polvere;
- Filtro elettrostatico: è dotato di una carica elettrica che attrae le particelle che sono riuscite ad attraversare il primo filtro. L'efficienza di questo filtro, però, decade progressivamente in base alla quantità di polvere che assorbe: occorre, quindi, cambiarlo nei modi e nei tempi indicati sul libretto delle istruzioni;
- Ionizzatore: mira a catturare batteri e particelle di polvere ancora più piccole; dopo averle catturate le fa depositare in basso, in modo da poter essere facilmente eliminate;
- Filtro a carboni attivi: è utile a purificare l'aria dagli elementi organici e chimici e assorbe gli odori;
- Filtro Hepa: assorbe particelle piccolissime, comprese quelle che compongono lo smog. I purificatori migliori sono quelli dotati di filtro Hepa capace di catturare particelle di almeno 0,3 micron.
Dopo il passaggio attraverso i diversi filtri, l'aria fuoriesce depurata ed eventualmente profumata.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza
I depuratori d'aria devono garantire durante il loro funzionamento condizioni di purezza ed igienicità dell'aria ambiente indipendentemente dalle condizioni di affollamento.

**Prestazioni:**
Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:
- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;
- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m3/h e a 25 m3/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;
- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0.003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO2) non deve superare lo 0.15%.

**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 (CO2) 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.

### 01.02.38.R02 Asetticit à

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza
I depuratori d'aria devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da evitare lo sviluppo di sostanze nocive per la salute degli utenti.

**Prestazioni:**
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.38.R03 Assenza dell'emissione di sostanze nocive

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza
I depuratori d'aria devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.

**Prestazioni:**
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.38.A01 Anomalie dei cassoni

Accumuli di materiali estranei all'interno dei cassoni dei filtri.

### 01.02.38.A02 Corrosione dei telai

Fenomeni di corrosione dei telai di supporto dei filtri dovuti ad ambiente eccessivamente umidi.

### 01.02.38.A03 Difetti alle guarnizioni

Problemi di tenuta delle guarnizioni di sigillatura dei filtri sui rispettivi telai.

### 01.02.38.A04 Difetti dei canali

Anomalie dei canali che contengono i filtri assoluti.

### 01.02.38.A05 Difetti dei controtelai

Difetti di posa in opera dei controtelai sui quali vanno inseriti i filtri.

### 01.02.38.A06 Difetti dei separatori

Difetti di posizionamento dei separatori dei filtri.

### 01.02.38.A07 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.38.A08 Difetti di montaggio

Difetti nella posa in opera delle carte a base di fibre di vetro.

### 01.02.38.A09 Difetti di tenuta

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### 01.02.38.A10 Perdita di carico

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.38.C01 Controllo pressione nei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare la pressione a valle e a monte dei filtri

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Perdita di carico.
- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.38.C02 Controllo stato dei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale dello stato dei filtri, verificando che non vi siano perdite di materiale. Verificare che i filtri siano ben agganciati sui telai di supporto, che i separatori siano ben montati e che le guarnizioni siano efficienti. Nei filtri sistemati a cassone verificare che sia presente l'involucro di plastica che impedisce il contatto tra l'operatore e il filtro.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta; 3) Perdita di carico; 4) Difetti di montaggio; 5) Difetti dei controtelai; 6) Corrosione dei telai; 7) Difetti alle guarnizioni.
- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.38.C03 Controllo tenuta dei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di sostanze.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.38.C04 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.38.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.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.38.I02 Sistemazione controtelai

Cadenza: quando occorre
Eseguire la sistemazione dei controtelai di supporto dei filtri nel caso di intervento sui filtri.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.38.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.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

Elemento Manutenibile: 01.02.39

# Desurriscaldatori

Unità Tecnologica: 01.02

Sono dei recuperatori che vengono dimensionati in maniera da trasferire all'acqua il solo calore sensibile di surriscaldamento del gas uscente dal compressore. Di solito sono di costruzione del tipo di tubo in tubo, nei modelli più grandi la costruzione può essere a fascio tubiero. Sono in grado di trasferire all'acqua che vi circola un calore pari al 75% della potenza assorbita dal compressore. Si adoperano sia nei gruppi frigoriferi raffreddati ad aria sia sui gruppi frigoriferi raffreddati ad acqua; nel primo caso possono produrre acqua calda anche a temperature di 60 °C, nel secondo la massima temperatura dell'acqua è tra i 50 °C e i 55 °C.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.39.R01 Efficienza

Classe di Requisiti: Di funzionamento
Classe di Esigenza: Gestione
I desurriscaldatori devono essere realizzati con materiali in grado di garantire un'efficienza di rendimento.

**Prestazioni:**
I desurriscaldatori devono funzionare in modo da garantire in ogni momento i valori di progetto della temperatura, dell'umidità e dell'entalpia.

**Livello minimo della prestazione:**
L'efficienza dipende dal tipo di recuperatore e dalle portate in massa secondo quanto indicato dalla norma.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.39.A01 Anomalie del termostato

Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.

### 01.02.39.A02 Depositi di materiale

Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei recuperatori.

### 01.02.39.A03 Difetti di tenuta

Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.

### 01.02.39.A04 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.39.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato degli scambiatori con particolare allo scambio acqua/acqua.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Depositi di materiale; 2) Sbalzi di temperatura; 3) Anomalie del termostato; 4) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.39.C02 Verifica della temperatura

Cadenza: quando occorre
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.39.C03 Verifica qualit à dell'acqua

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Analisi
Controllare che le sostanze utilizzate non rilascino sostanze inquinanti e/o tossiche per la setticità dell'acqua eseguendo un prelievo di un campione da analizzare.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.

- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.39.I01 Pulizia
Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.40

# Deumidificatori

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

I deumidificatori del tipo meccanico-refrigerativi sono quelli più utilizzati. In questo tipo di deumidificatore l'aria viene aspirata e spinta da una ventola in direzione di una serpentina di raffreddamento. Poichè la pressione di vapore a saturazione dell'acqua diminuisce al diminuire della temperatura, il vapore acqueo presente nell'aria si condensa una volta che è venuto a contatto con la serpentina, e l'acqua che man mano si forma gocciola verso un serbatoio di raccolta. L'aria così deumidificata viene poi filtrata ed espulsa.
Gli elementi che costituiscono i deumidificatori sono i seguenti:
- Filtro aria;
- Batteria pre-raffreddamento;
- Evaporatore;
- Compressore;
- Condensatore;
- Batteria post-raffreddamento;
- Ventilatore;
- Filtro deidratatore;
- Organo di laminazione;
- Condensatore ad acqua.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.40.A01 Anomalie filtro aria
Cattivo funzionamento dei filtri dell'aria per cui si verificano cattivi odori.

### 01.02.40.A02 Anomalie filtro deidratatore
Cattivo funzionamento del filtro deidratatore.

### 01.02.40.A03 Anomalie batteria pre-raffreddamento
Difetti di funzionamento della batteria pre-raffreddamento.

### 01.02.40.A04 Anomalie evaporatore
Cattivo funzionamento dell'evaporatore.

### 01.02.40.A05 Anomalie batteria post-raffreddamento
Difetti di funzionamento della batteria post-raffreddamento.

### 01.02.40.A06 Anomalie vaschetta condensa
Eccessivo accumulo dell'acqua di condensa nella vaschetta di raccolta.

### 01.02.40.A07 Difetti ventilatore
Anomalie nel funzionamento del ventilatore.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.40.C01 Controllo filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione
Verificare lo stato di efficienza dei filtri dell'aria e quelli deidratatori.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie filtro aria; 2) Anomalie filtro deidratatore.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.40.C02 Controllo vaschetta raccolta condensa

Cadenza: ogni settimana
Tipologia: Ispezione
Verificare lo stato di riempimento della vaschetta di raccolta dell'acqua di condensa.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie vaschetta condensa.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.40.C03 Controllo ventilatore

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione
Verificare il corretto funzionamento del ventilatore e che non ci siano impedimenti alla circolazione dell'aria.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ventilatore.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.40.C04 Verifica batteria pre e post raffreddamento

Cadenza: ogni settimana
Tipologia: Verifica
Controllare il corretto funzionamento delle batterie di pre e post riscaldamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie batteria pre-raffreddamento; 2) Anomalie batteria post-raffreddamento.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.40.C05 Verifica qualit à dell'acqua

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Analisi
Controllare che le sostanze utilizzate non rilascino sostanze inquinanti e/o tossiche per la setticità dell'acqua eseguendo un prelievo di un campione da analizzare.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie filtro aria; 2) Anomalie filtro deidratatore.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.40.I01 Sostituzione filtri

Cadenza: quando occorre
Sostituire i filtri secondo le scadenze indicate dai produttori degli stessi.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.40.I02 Regolazione

Cadenza: ogni 4 mesi
Eseguire una regolazione degli elementi quali ventilatore e sistemi di controllo dei deumidificatori.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.40.I03 Svuotamento vaschetta condensa

Cadenza: quando occorre
eseguire lo svuotamento della vaschetta di raccolta dell'acqua di condensa.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.41

# Deumidificatori con recuperatore di calore

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

I deumidificatori vengono spesso utilizzati come unità canalizzabili da controsoffitto e sono progettati per essere abbinati ad impianti di raffrescamento a pannelli/nastri radianti. Tali sistemi effettuano la deumidificazione dell'aria sia alla stessa temperatura a cui la prelevano sia in condizioni di aria raffreddata; questa condizione unitamente alle portate molto piccole evita le fastidiose correnti d'aria tipiche dei tradizionali sistemi di condizionamento.
Gli elementi che costituiscono i deumidificatori con recuperatore di calore sono i seguenti:

-Filtro aria;
-Batteria pre-raffreddamento;
-Evaporatore;
-Compressore;
-Condensatore;
-Batteria post-raffreddamento;
-Ventilatore;
-Filtro deidratatore;
-Organo di laminazione;
-Condensatore ad acqua.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.41.A01 Anomalie filtro aria
Cattivo funzionamento dei filtri dell'aria per cui si verificano cattivi odori.

### 01.02.41.A02 Anomalie filtro deidratatore
Cattivo funzionamento del filtro deidratatore.

### 01.02.41.A03 Anomalie batteria pre-raffreddamento
Difetti di funzionamento della batteria pre-raffreddamento.

### 01.02.41.A04 Anomalie evaporatore
Cattivo funzionamento dell'evaporatore.

### 01.02.41.A05 Anomalie batteria post-raffreddamento
Difetti di funzionamento della batteria post-raffreddamento.

### 01.02.41.A06 Anomalie vaschetta condensa
Eccessivo accumulo dell'acqua di condensa nella vaschetta di raccolta.

### 01.02.41.A07 Difetti ventilatore
Anomalie nel funzionamento del ventilatore.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.41.C01 Controllo filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione
Verificare lo stato di efficienza dei filtri dell'aria e quelli deidratatori.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie filtro aria; 2) Anomalie filtro deidratatore.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.41.C02 Controllo vaschetta raccolta condensa
Cadenza: ogni settimana
Tipologia: Ispezione
Verificare lo stato di riempimento della vaschetta di raccolta dell'acqua di condensa.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie vaschetta condensa.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.41.C03 Controllo ventilatore
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione
Verificare il corretto funzionamento del ventilatore e che non ci siano impedimenti alla circolazione dell'aria.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ventilatore.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.41.C04 Verifica batteria pre e post raffreddamento
Cadenza: ogni settimana
Tipologia: Verifica
Controllare il corretto funzionamento delle batterie di pre e post riscaldamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie batteria pre-raffreddamento; 2) Anomalie batteria post-raffreddamento.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.41.C05 Verifica qualit à dell'acqua
Cadenza: ogni mese

Tipologia: Analisi
Controllare che le sostanze utilizzate non rilascino sostanze inquinanti e/o tossiche per la setticità dell'acqua eseguendo un prelievo di un campione da analizzare.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie filtro aria.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.41.I01 Sostituzione filtri

Cadenza: quando occorre
Sostituire i filtri secondo le scadenze indicate dai produttori degli stessi.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.41.I02 Regolazione

Cadenza: ogni 4 mesi
Eseguire una regolazione degli elementi quali ventilatore e sistemi di controllo dei deumidificatori.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.41.I03 Svuotamento vaschetta condensa

Cadenza: quando occorre
eseguire lo svuotamento della vaschetta di raccolta dell'acqua di condensa.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.42

# Diffusore ad induzione a feritoie lineari

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Il diffusore ad induzione a feritoie lineari (posizionate all'interno delle asole del modulo) viene applicato a condotte circolari soprattutto nelle installazioni a vista dove oltre al comfort è richiesta una particolare cura dell'estetica (esposizioni, sale mostre, uffici, sale meeting). Questo tipo di diffusore permette di diffondere l'aria in più direzioni unitamente ad una elevata penetrazione di lancio.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I diffusori ad induzione devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori.

**Prestazioni:**
I materiali e componenti devono garantire la tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**
I componenti degli impianti possono essere verificati per accertarne la capacità al controllo della tenuta secondo le prove indicate dalla normativa UNI vigente.

### 01.02.42.R02 Stabilit à chimico reattiva

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza
I diffusori ad induzione devono essere realizzati con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Prestazioni:**
Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti dei diffusori ad induzione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica fra loro evitando allo scopo contatto tra metalli e materiali aggressivi.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.42.A01 Anomalie delle coibentazioni
Difetti di tenuta delle coibentazioni.

### 01.02.42.A02 Anomalie feritoie
Difetti di funzionamento delle feritoie di mandata dell'aria.

### 01.02.42.A03 Anomalie sensore
Difetti di funzionamento del sensore di misurazione della velocità dell'aria.

### 01.02.42.A04 Difetti di regolazione e controllo
Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e dei diffusori.

### 01.02.42.A05 Difetti di tenuta
Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.

### 01.02.42.A06 Difetti di tenuta giunti
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.02.42.A07 Incrostazioni
Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.42.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 3 anni
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali dei diffusori ad induzione 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; -meccanismi di comando; -coibentazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle coibentazioni; 2) Difetti di regolazione e controllo; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni; 5) Difetti di tenuta giunti.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.42.C02 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle coibentazioni; 2) Difetti di regolazione e controllo; 3) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.42.I01 Pulizia diffusori
Cadenza: ogni anno
Effettuare una pulizia dei diffusori ad induzione utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle feritoie di mandata.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

**Elemento Manutenibile: 01.02.43**

# Diffusore industriale

**Unità Tecnologica: 01.02**

Il diffusore industriale è costituito da una unità conica in acciaio che effettua lanci più o meno lunghi potendo ruotare di 360°; questo dispositivo è progettato per immettere aria in ambienti di notevoli dimensioni quali quelli industriali, magazzini, palestre, ecc..

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.43.A01 Anomalie delle coibentazioni
Difetti di tenuta delle coibentazioni.

### 01.02.43.A02 Anomalie feritoie
Difetti di funzionamento delle feritoie di mandata dell'aria.

### 01.02.43.A03 Anomalie sensore
Difetti di funzionamento del sensore di misurazione della velocità dell'aria.

### 01.02.43.A04 Difetti di regolazione e controllo
Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e dei diffusori.

### 01.02.43.A05 Difetti di tenuta
Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.

### 01.02.43.A06 Difetti di tenuta giunti
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.02.43.A07 Incrostazioni
Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.43.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 3 anni
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali dei diffusori 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.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle coibentazioni; 2) Difetti di regolazione e controllo; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni; 5) Difetti di tenuta giunti.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.43.C02 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.43.I01 Pulizia diffusori
Cadenza: ogni anno
Effettuare una pulizia dei diffusori utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle feritoie di mandata.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.44

# Dry cooler

Unità Tecnologica: 01.02

Sono anche chiamati raffreddatori a secco e si utilizzano per disperdere il calore di condensazione in aree in cui c'è totale indisponibilità d'acqua (rendendo impossibile l'uso delle torri di raffreddamento) e mancanza di centri di assistenza che impedisce l'uso di condensatori remoti per i problemi legati a ipotizzabili fughe di refrigerante. I dry cooler sono radiatori a circolazione forzata che, attraverso l'aria esterna, raffreddano l'acqua che circola nel condensatore di un gruppo frigorifero condensato ad acqua. Sono costruiti in maniera analoga ai condensatori ad aria dotati di ventilatore centrifugo. Per il loro dimensionamento è opportuno prevedere una temperatura dell'acqua uscente che non sia più bassa della temperatura al bulbo secco di progetto dell'aria esterna aumentata di 5 K al fine di evitare portata d'aria eccessive. Per le modalità di installazione e di manutenzione si applicano, in base alla tipologia costruttiva dell'apparecchio, quelle previste per i condensatori ad aria e per i gruppi di trattamento dell'aria.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.44.A01 Anomalie delle batterie
Anomalie delle batterie condensanti dovute ad accumuli di materiale tra le alette.

### 01.02.44.A02 Anomalie dei contattori
Difetti di funzionamento dei contattori dei motori dei ventilatori.

### 01.02.44.A03 Anomalie dei rivestimenti
Difetti di tenuta dei rivestimenti protettivi delle alette delle batterie.

### 01.02.44.A04 Corrosione e ruggine
Corrosione e presenza di fenomeni di ruggine sulla superficie dei radiatori dovuti alla scarsa efficacia dello strato di protezione.

### 01.02.44.A05 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.44.A06 Difetti di tenuta
Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.02.44.A07 Fughe ai circuiti
Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 01.02.44.A08 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### 01.02.44.A09 Perdita di tensione delle cinghie
Perdita di tensione delle cinghie del ventilatore.

### 01.02.44.A10 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.44.C01 Controllo batterie
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare lo stato delle batterie di condensazione controllando che le alette siano ben orientate.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle batterie.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.44.C02 Controllo dei contattori

Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare che i contattori dei motori dei ventilatori siano funzionanti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei contattori.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.44.C03 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Aggiornamento
Verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite, verificare lo stato di protezione esterna eliminando, se presente, lo stato di ruggine.

- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione e ruggine; 2) Difetti di tenuta; 3) Fughe ai circuiti.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### 01.02.44.C04 Controllo ventilatore

Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare lo stato generale del ventilatore controllando che non vi siano giochi e che le cinghie siano ben allineate e tese.

- Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di tensione delle cinghie; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.44.C05 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.44.I01 Ingrassaggio motori

Cadenza: ogni 6 mesi
Effettuare una operazione di ingrassaggio dei motori e dei cuscinetti per evitare attriti durante il funzionamento e per evitare rumori eccessivi.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.44.I02 Sostituzione galleggiante

Cadenza: quando occorre
Effettuare la sostituzione del galleggiante quando necessario.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.44.I03 Sostituzione motoventilatore

Cadenza: quando occorre
Sostituire il motoventilatore dei condensatori quando necessario.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.44.I04 Sostituzione olio contattore

Cadenza: quando occorre
Effettuare la sostituzione dell'olio del contattore quando occorre.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.44.I05 Pulizia batteria condensante

Cadenza: ogni anno
Eseguire la pulizia della superficie della batteria con spazzola morbida e soluzione saponata seguita da un risciacquo con acqua pulita.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Elemento Manutenibile: 01.02.45

# Eiettore

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

L'eiettore è una pompa statica che, mediante un ugello ed un diffusore, utilizza l'energia di un fluido, detto primario, (generalmente aria a pressione atmosferica od in pressione) che viene accelerato attraverso una strozzatura; si crea una depressione che consente di aspirare e comprimere un fluido a pressione inferiore detto secondario (costituito da aria, gas e vapori) consentendo così la miscelazione dei due fluidi.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.45.A01 Anomalie guarnizioni
Anomalie di funzionamento delle guarnizioni dovute a sezione passaggio insufficiente o mal posizionate.

### 01.02.45.A02 Corrosione
Fenomeni di corrosione per effetto dei depositi di prodotto ed incrostazioni.

### 01.02.45.A03 Difetti ai raccordi e alle connessioni
Difetti di tenuta delle tubazioni e raccordi di collegamento inadeguati.

### 01.02.45.A04 Difetti taratura pressione
Valori della pressione di uscita miscela troppo elevata per cui si verificano malfunzionamenti.

### 01.02.45.A05 Difetti valori pressione di aspirazione
Valori della portata d'aspirazione superiori al valore di progetto.

### 01.02.45.A06 Impurit à
Presenza di impurità nell'aria motrice.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.45.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare che non ci siano in atto fenomeni di corrosione e perdite di fluidi in prossimità dei raccordi e delle connessioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie guarnizioni; 2) Corrosione; 3) Difetti ai raccordi e alle connessioni.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### 01.02.45.C02 Controllo qualit à materiali
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Verifica
Verificare che i materiali utilizzati siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti controindicazioni e/o reazioni che possano danneggiare il sistema.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti taratura pressione; 2) Difetti valori pressione di aspirazione.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.45.I01 Pulizia impurit à
Cadenza: quando occorre
Eseguire la pulizia delle impurità presenti nell'eiettore utilizzando aria pulita a pressione.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### 01.02.45.I02 Taratura pressione
Cadenza: quando occorre
Eseguire la taratura della pressione di aspirazione e quella di uscita quando necessario.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Elemento Manutenibile: 01.02.46

# Estrattori d'aria

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

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)

### 01.02.46.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.

**Prestazioni:**
Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.46.A01 Disallineamento delle pulegge

Difetti di funzionamento delle pulegge dovuti al disallineamento delle stesse.

### 01.02.46.A02 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### 01.02.46.A03 Usura della cinghia

Difetti di funzionamento delle cinghie di trasmissione dovuti all'usura.

### 01.02.46.A04 Usura dei cuscinetti

Difetti di funzionamento dei cuscinetti dovuti all'usura.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.46.C01 Controllo cuscinetti

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllo dello stato di usura dei cuscinetti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Usura dei cuscinetti.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.46.C02 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare il corretto funzionamento degli estrattori controllando che la girante ruoti liberamente e che le pulegge sia allineate.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Usura dei cuscinetti; 2) Disallineamento delle pulegge; 3) Usura della cinghia.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.46.C03 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.46.I01 Sostituzione delle cinghie

Cadenza: quando occorre
Sostituire le cinghie di trasmissione quando usurate.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

# Evaporatore (per macchine frigo)



L'evaporatore ha la funzione di far evaporare il fluido refrigerante per raffreddare l'acqua.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.47.A01 Fughe di gas nei circuiti
Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti.

### 01.02.47.A02 Difetti di filtraggio
Difetti ai filtri di aspirazione.

### 01.02.47.A03 Difetti di taratura
Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando, resistenze di preriscaldamento.

### 01.02.47.A04 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### 01.02.47.A05 Mancanza dell'umidit à
Livello di umidità al di sotto del valore minimo di funzionamento.

### 01.02.47.A06 Perdite di carico
Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

### 01.02.47.A07 Perdite di olio
Perdite d'olio che si verificano con presenza di macchie d'olio sul pavimento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.47.C01 Controllo evaporatore
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare il controllo e la verifica generale dell'evaporatore. In particolare, verificare l'efficienza del termostato antigelo, delle valvole di espansione termostatica, delle valvole di intercettazione a solenoide, degli indicatori di umidità.

- Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico; 2) Mancanza dell'umidità.
- Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.47.C02 Controllo filtro disidratatore
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare l'efficienza dei filtri disidratatori valutando lo spessore dello stato filtrante. Verificare che la spia non segnali la presenza di acqua all'interno: in caso positivo provvedere alla sostituzione delle cartucce del filtro.

- Requisiti da verificare: 1) Sostituibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio.
- Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.47.C03 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.

- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.47.I01 Pulizia bacinelle raccolta condensa degli umidificatori ad acqua

Cadenza: ogni 15 giorni

Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, degli umidificatori ad acqua delle U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.47.I02 Pulizia bacinelle raccolta condensa delle sezioni di scambio

Cadenza: ogni 15 giorni

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

- Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.47.I03 Pulizia filtro umidificatori ad acqua

Cadenza: ogni 3 mesi

Effettuare una pulizia del filtro degli umidificatori ad acqua dell'U.T.A., e quando occorre sostituirlo.

- Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.47.I04 Pulizia umidificatori a vapore

Cadenza: ogni 15 giorni

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

- Ditte specializzate: Frigorista.

Elemento Manutenibile: 01.02.48

# Evaporatore a fascio di tubi

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Questo tipo di evaporatore può essere utilizzato sia per il raffreddamento di aria sia di liquido (nella maggioranza dei casi si preferisce utilizzarlo per il raffreddamento di liquidi). Viene spesso definito ad "evaporazione secca" e ricade nei sistemi ad evaporazione indiretta in quanto il fluido allo stato liquido che viene raffreddato ha la funzione di fluido frigovettore. Mentre il fluido frigorigeno evapora evapora all'interno dei tubi dell'evaporatore l'aria o il liquido da raffreddare si trova all'esterno dei tubi e passa all'interno dello scambiatore. In questo sistema di raffreddamento i canali percorsi dal fluido che deve essere raffreddato dall'evaporatore sono facilmente ispezionabili.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.48.A01 Anomalie valvole

Difetti di funzionamento delle valvole.

### 01.02.48.A02 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.48.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato degli scambiatori con particolare allo scambio acqua/acqua. Controllare inoltre che il premistoppa sia funzionante e che le valvole siano ben serrate.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie valvole.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.48.C02 Verifica della temperatura

Cadenza: quando occorre
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie valvole.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.48.C03 Verifica strumentale

Cadenza: ogni 10 anni
Tipologia: Ispezione
Eseguire un controllo strumentale di tutti i dispositivi degli scambiatori.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie valvole.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.48.C04 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.48.I01 Pulizia bacinelle raccolta condensa degli umidificatori ad acqua

Cadenza: ogni 15 giorni
Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, degli umidificatori ad acqua delle U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.48.I02 Pulizia bacinelle raccolta condensa delle sezioni di scambio

Cadenza: ogni 15 giorni
Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, delle sezioni di scambio U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.48.I03 Pulizia filtro umidificatori ad acqua

Cadenza: ogni 3 mesi
Effettuare una pulizia del filtro degli umidificatori ad acqua dell'U.T.A., e quando occorre sostituirlo.

- Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.48.I04 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.48.I05 Sostituzione scambiatori

Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione degli scambiatori con altri dello stesso tipo di quelli utilizzati.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.49

# Evaporatore a ventilazione forzata

Unità Tecnologica: 01.02

Gli evaporatori a ventilazione forzata sono costituiti da un ventilatore che spinge l'aria sulla batteria di tubi all'interno della quale c'è il fluido frigorigeno. Questo tipo di evaporatore fa parte del gruppo degli evaporatori diretti in quanto il fluido raffreddato può essere immesso direttamente negli ambienti da climatizzare.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.49.A01 Fughe di gas nei circuiti
Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti.

### 01.02.49.A02 Difetti di filtraggio
Difetti ai filtri di aspirazione.

### 01.02.49.A03 Difetti di taratura
Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando, resistenze di preriscaldamento.

### 01.02.49.A04 Mancanza dell'umidit à
Livello di umidità al di sotto del valore minimo di funzionamento.

### 01.02.49.A05 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### 01.02.49.A06 Perdite di carico
Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

### 01.02.49.A07 Perdite di olio
Perdite d'olio che si verificano con presenza di macchie d'olio sul pavimento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.49.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato degli scambiatori con particolare allo scambio acqua/acqua. Controllare inoltre che il premistoppa sia funzionante e che le valvole siano ben serrate.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.49.C02 Verifica della temperatura
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.49.C03 Verifica strumentale
Cadenza: ogni 10 anni
Tipologia: Ispezione
Eseguire un controllo strumentale di tutti i dispositivi degli scambiatori.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.49.C04 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.49.I01 Pulizia bacinelle raccolta condensa degli umidificatori ad acqua

Cadenza: ogni 15 giorni

Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, degli umidificatori ad acqua delle U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.49.I02 Pulizia bacinelle raccolta condensa delle sezioni di scambio

Cadenza: ogni 15 giorni

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

- Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.49.I03 Pulizia filtro umidificatori ad acqua

Cadenza: ogni 3 mesi

Effettuare una pulizia del filtro degli umidificatori ad acqua dell'U.T.A., e quando occorre sostituirlo.

- Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.49.I04 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.49.I05 Sostituzione scambiatori

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione degli scambiatori con altri dello stesso tipo di quelli utilizzati.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.50

# Filtri a carbone

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

I filtri di questo tipo utilizzano i carboni attivi ottenuti mediante particolari lavorazioni dei gusci di cocco o del carbone di legna in formato granulare del diametro di circa 4 mm e lunghezza da 2 a 5 mm.
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 m3/s (3 400 m3/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)

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

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

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

**Prestazioni:**

Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:
- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;
- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m3/h e a 25 m3/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;
- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0.003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO2) non deve superare lo 0.15%.

**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 (CO2) 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.

### 01.02.50.R02 Asetticit à

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza
I filtri a carbone dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da evitare lo sviluppo di sostanze nocive per la salute degli utenti.

**Prestazioni:**
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.50.R03 Assenza dell'emissione di sostanze nocive

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza
I filtri a carbone degli impianti di climatizzazione devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.

**Prestazioni:**
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.50.R04 Pulibilit à

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento
Classe di Esigenza: Funzionalità
I filtri a carbone dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzati con materiali e componenti tali da consentire la rimozione di sporcizia e sostanze di accumulo.

**Prestazioni:**
Per garantire un regolare funzionamento i filtri a carbone dell'impianto di climatizzazione devono funzionare in condizioni di pulizia in modo da garantire una capacità di rendimento corrispondente a quella nominale di progetto e richiesta dalla normativa vigente.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.50.R05 Efficienza dell 'impianto di climatizzazione

Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Ridurre il consumo di energia primaria attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di climatizzazione estiva.

**Prestazioni:**
Massimizzare l'efficienza dell'impianto di climatizzazione estiva in base alla destinazione d'uso dell'edificio in modo da ridurre i consumi energetici migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

**Livello minimo della prestazione:**
A secondo del tipo di climatizzazione estiva (impianti autonomi, impianti centralizzati a tutt'aria a portata e temperatura costante, a portata variabile, a portata e temperatura variabili, monocondotto o a doppio condotto, a zona singola o multizona, impianti centralizzati misti aria-acqua, con terminali acqua del tipo ventilconvettori, pannelli radianti, unità a induzione, trave fredda, impianti centralizzati a sola acqua, ecc.) garantire le condizioni ideali negli ambienti confinati secondo i parametri indicati dalla normativa.

### 01.02.50.R06 Efficienza dell 'impianto di ventilazione

Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Ridurre il consumo energetico attraverso l'incremento dell'efficienza del sistema di ventilazione artificiale

Prestazioni:
Massimizzare l'efficienza del sistema di ventilazione artificiale in modo da ridurre i consumi energetici migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

Livello minimo della prestazione:
A secondo del tipo di ventilazione (naturale, meccanica, ibrida, ecc.) garantire le condizioni ideali negli ambienti confinati secondo i parametri indicati dalla normativa.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.50.A01 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.50.A02 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### 01.02.50.A03 Perdita di carico
Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.50.C01 Controllo pressione nei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare la pressione a valle e a monte dei filtri.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della pressione di erogazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Perdita di carico.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.50.C02 Controllo stato dei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale dello stato dei filtri, verificando che non vi siano perdite di materiale.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.50.C03 Controllo tenuta dei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di sostanze.

- Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Pulibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.50.C04 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.50.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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.50.I02 Sostituzione filtri

Cadenza: quando occorre

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

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.51

# Filtri a pannello (filtri a setaccio)

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Sono formati da un telaio in cartone o metallo al cui interno è posizionato un materassino filtrante in materiale sintetico, fibre vegetali, fibra di vetro o truciolato metallico. Il letto è posizionato in piano o con andamento ondulato o pieghettato. I filetti d'aria che passano attraverso il materassino mutano bruscamente direzione mentre le particelle di polveri continuano il loro moto rettilineo fino a quando non si scontrano con i setacci di fibre che le trattengono. Spesso i materassini filtranti sono impregnati di sostanze viscose con effetto adesivo sulle particelle di polvere al fine di potenziarne la capacità di raccolta e trattenimento. I filtri a pannello possono essere sia rigenerabili che a perdere. Di solito si utilizzano come prefiltri per sistemi filtranti di rendimento maggiore. Il pannello misura di solito 610 x 610 mm e il materassino ha uno spessore che va dai 25 ai 100 mm.
Il materassino filtrante dei filtri a pannello può essere dei seguenti materiali:
- fibre sistemate in maniera casuale, non tessute (random fiber media); le fibre (di vetro, sintetiche, vegetali) possono essere o meno legate con resine e sono posizionate con densità crescente verso il lato di uscita dell'aria. In questo modo le particelle di polveri più grossolane sono trattenute nei primi strati di fibre, mentre quelle più sottili negli strati più interni più vicini al lato di uscita, questi filtri possono essere sia a perdere che rigenerabili. In ogni caso i procedimenti di rigenerazione possono danneggiare il media filtrante;
- reticelle metalliche preformate (sinous media); il media filtrante è formato da reticelle metalliche deformate in maniera tale da avere un particolare sviluppo verso il flusso d'aria al fine di provocare una repentina variazione alla direzione del flusso d'aria per giovarsi dell'effetto di inerzia sulle polveri, per incrementare il trattenimento delle polveri le reticelle metalliche sono inumidite con oli adesivi;
- truciolato metallico e reticelle sovrapposte; il media filtrante formato da truciolato metallico nella parte interna e da reticelle a varia larghezza che bloccano le particelle più grosse prima che entrino nel filtro è di elevata porosità, le reticelle sul lato d'accesso dell'aria fanno da setaccio e il letto di truciolato utilizza il principio di inerzia forzando i filetti d'aria a reiterati cambiamenti di percorso, il materiale filtrante può essere inumidito con oli adesivi, questo tipo di materassino filtrante può essere adoperato soprattutto dove ci sono ingenti carichi di polveri nell'aria perché consente l'accumulo di particelle grossolane senza intasare il filtro.
I filtri a pannello sono montati in: posizione piana, perpendicolarmente al flusso d'aria, per velocità di attraversamento fino a 1,5 m/s o in posizione a V per velocità di attraversamento dell'aria fino a 3,5 m/s.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.51.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.

**Prestazioni:**

Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:
- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;
- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m3/h e a 25 m3/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori; - la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0.003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO2) non deve superare lo 0.15%.

**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 (CO2) 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.

### 01.02.51.R02 Asetticit à

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.

**Prestazioni:**
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.51.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.

**Prestazioni:**
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.51.A01 Corrosione dei telai
Fenomeni di corrosione dei telai di supporto dei filtri dovuti ad ambiente eccessivamente umidi.

### 01.02.51.A02 Difetti alle guarnizioni
Problemi di tenuta delle guarnizioni di sigillatura dei filtri sui rispettivi telai.

### 01.02.51.A03 Difetti dei controtelai
Difetti di posa in opera dei controtelai sui quali vanno inseriti i filtri.

### 01.02.51.A04 Difetti delle reti metalliche
Anomalie delle reti metalliche dei filtri (detti in questo caso sinuous media) per cui non si verifica l'azione filtrante.

### 01.02.51.A05 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.51.A06 Difetti di montaggio
Difetti nella posa in opera delle carte a base di fibre di vetro.

### 01.02.51.A07 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### 01.02.51.A08 Essiccamento di sostanze viscose
Mancanza o essiccamento delle sostanze viscose adesive che consentono di trattenere la polvere sui filtri.

### 01.02.51.A09 Perdita di carico
Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.51.C01 Controllo pressione nei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare la pressione a valle e a monte dei filtri.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di carico; 3) Difetti di montaggio.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.51.C02 Controllo stato dei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista

Effettuare un controllo generale dello stato dei filtri, verificando che non vi siano perdite di materiale. Verificare che i filtri siano ben agganciati sui telai di supporto e che le guarnizioni siano efficienti.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di carico; 3) Difetti di montaggio; 4) Difetti dei controtelai; 5) Corrosione dei telai; 6) Difetti alle guarnizioni; 7) Essiccamento di sostanze viscose; 8) Difetti delle reti metalliche.

• Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.51.C03 Controllo tenuta dei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di sostanze. Controllare che le sostanze viscose adesive siano efficienti.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di carico; 3) Essiccamento di sostanze viscose; 4) Difetti alle guarnizioni.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.51.C04 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

• Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.

• Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.51.I01 Rigenerazione filtri

Cadenza: quando occorre
Eseguire (solo sul 20-25% della superficie filtrante) la rigenerazione dello strato viscoso adesivo che consente di trattenere le sostanze polverose con l'avvertenza di non danneggiare il filtro.

• Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.51.I02 Sistemazione controtelai

Cadenza: quando occorre
Eseguire la sistemazione dei controtelai di supporto dei filtri nel caso di intervento sui filtri.

• Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.51.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.

• Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

**Elemento Manutenibile: 01.02.52**

# Filtri a rullo (filtri a setaccio)

**Unità Tecnologica: 01.02**
**Impianto di climatizzazione**

I filtri a rullo sono formati da un telaio di metallo che ha fissate alle estremità le bobine di carica e di raccolta con il motorino di avanzamento, tra le due bobine, fissato tra due guide, su cui scorre in piano il media filtrante. I filtri a rullo sono predisposti sia per lo scorrimento verticale del media sia per lo scorrimento orizzontale; quando si collegano più sezioni filtranti si preferisce lo scorrimento verticale. Anche il filtri a rullo si utilizzano quasi sempre come prefiltri di sistemi filtranti più efficienti.

Il media filtrante di questo tipo di filtri è realizzato con materiale sintetico o di fibre di vetro con un diametro che va dai 15 ai 40 micron, umidificato con resine viscose. Il materassino ha uno spessore che varia dai 50 ai 55 mm quando si adoperano le resine adesive, dai 15 ai 25 mm quando non si adoperano. Quasi sempre il materassino è dotato di una rete in fibra di vetro allo scopo di evitare che si deformi a causa della pressione dell'aria. Questa classe di filtri ha un grado di separazione ponderale compresa tra il 60 e il 90 %; una velocità di attraversamento dell'aria di circa 2,5 m/s per i media umidificati con resine viscose e di 1 m/s per quelli a secco. In base alla differente qualità e spessore del media nonché in base alla presenza o meno di oli adesivi, la capacità di raccolta delle polveri varia da 100 a 2000-2500 g/m2.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.52.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.

**Prestazioni:**
Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:
- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;
- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m3/h e a 25 m3/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;
- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0.003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO2) non deve superare lo 0.15%.

**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 (CO2) 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.

### 01.02.52.R02 Asetticit à

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.

**Prestazioni:**
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.52.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.

**Prestazioni:**
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.52.A01 Anomalie delle fotocellule

Difetti di funzionamento delle fotocellule che regolano il funzionamento del motorino.

### 01.02.52.A02 Anomalie dell'interruttore di fine corsa

Difetti di funzionamento dell'interruttore di fine corsa per cui non si verifica l'arresto del motorino di trascinamento.

### 01.02.52.A03 Essiccamento delle sostanze viscose

Mancanza o essiccamento delle sostanze viscose adesive che consentono di trattenere la polvere sui

filtri.

### 01.02.52.A04 Difetti delle bobine
Difetti di posa in opera delle bobine (di carica e di raccolta) in seguito ad interventi di manutenzioni.

### 01.02.52.A05 Difetti delle spie di segnalazione
Difetti di funzionamento delle spie di segnalazione di carica del filtro.

### 01.02.52.A06 Difetti del motorino di trascinamento
Anomalie nel funzionamento del motorino di trascinamento del filtro.

### 01.02.52.A07 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.52.A08 Difetti di montaggio
Difetti nella posa in opera delle carte a base di fibre di vetro.

### 01.02.52.A09 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### 01.02.52.A10 Perdita di carico
Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.52.C01 Controllo pressione nei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare la pressione a valle e a monte dei filtri.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di carico; 3) Difetti di montaggio.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.52.C02 Controllo stato dei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale dello stato dei filtri, verificando che non vi siano perdite di materiale. Verificare che i filtri siano ben agganciati sui telai di supporto e che le bobine (di carica e di raccolta) siano efficienti. Controllare che nel caso di accumulo di polvere la fotocellula dia il segnale al motorino.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di carico; 3) Difetti di montaggio; 4) Difetti delle bobine; 5) Essiccamento delle sostanze viscose; 6) Difetti del motorino di trascinamento.
- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.52.C03 Controllo tenuta dei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di sostanze. Controllare che le sostanze viscose adesive (nel caso siano previste) siano efficienti.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di carico; 3) Essiccamento delle sostanze viscose.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.52.C04 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.52.I01 Rigenerazione filtri

Cadenza: quando occorre

Eseguire (solo sul 20-25% della superficie filtrante) la rigenerazione dello strato viscoso adesivo che consente di trattenere le sostanze polverose con l'avvertenza di non danneggiare il filtro.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.52.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.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

Elemento Manutenibile: 01.02.53

# Filtri a secco

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

I filtri di tipo a secco sono costituiti da pannelli piani dove il materiale filtrante, di spessore variabile, è costituito da fibre di vetro, fibre di cellulose, carte speciali ecc., con differenti valori della densità e del diametro delle fibre.
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 m3/s (3 400 m3/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)

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

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza

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

**Prestazioni:**

Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:
- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;
- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m3/h e a 25 m3/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;
- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0.003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO2) non deve superare lo 0.15%.

**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 (CO2) 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.

### 01.02.53.R02 Asetticit à

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza

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

**Prestazioni:**

Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.53.R03 Assenza dell'emissione di sostanze nocive

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza
I filtri a secco degli impianti di climatizzazione devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.

Prestazioni:
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.53.R04 Pulibilit à

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento
Classe di Esigenza: Funzionalità
I filtri a secco dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzati con materiali e componenti tali da consentire la rimozione di sporcizia e sostanze di accumulo.

Prestazioni:
Per garantire un regolare funzionamento i filtri a secco dell'impianto di climatizzazione devono funzionare in condizioni di pulizia in modo da garantire una capacità di rendimento corrispondente a quella nominale di progetto e richiesta dalla normativa vigente.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.53.A01 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.53.A02 Difetti di tenuta

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### 01.02.53.A03 Perdita di carico

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.53.C01 Controllo pressione nei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare la pressione a valle e a monte dei filtri.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della pressione di erogazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Perdita di carico.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.53.C02 Controllo stato dei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale dello stato dei filtri, verificando che non vi siano perdite di materiale.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.53.C03 Controllo tenuta dei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di sostanze.

- Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Pulibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.53.C04 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

• Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.

• Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.53.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.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.53.I02 Sostituzione filtri

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

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.54

# Filtri ad allumina impregnata

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Si utilizzano quando è necessario eliminare dall'aria vapori di mercurio, anidride solforosa, ossidi di azoto e altri gas corrosivi. Sono formati da una mescolanza di allumina attivata impregnata con reagenti chimici come il permanganato di potassio e piccole dosi di acqua e carbonato o bi-carbonato di sodio. L'allumina attivata (sotto forma di granuli color porpora di diametro 4-5 mm) assorbe attraverso i suoi pori le molecole dell'inquinante che poi vengono assimilate in soluzione con il permanganato di potassio e altri reagenti per venire, infine, dissipate per mezzo di reazioni chimiche controllate. Questi filtri garantiscono un buon controllo dei gas acidi e a base di zolfo e di altri componenti reattivi a basso peso molecolare. L'allumina impregnata nemmeno in presenza d'acqua rende le sostanze assorbite. Per l'applicazione di questi filtri occorrono prefiltri sull'aria in ingresso e filtri ad alta efficienza sull'aria in uscita.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.54.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.

**Prestazioni:**
Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:
- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;
- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m3/h e a 25 m3/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;
- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0.003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO2) non deve superare lo 0.15%.

**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 (CO2) 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.

### 01.02.54.R02 Asetticit à

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.

**Prestazioni:**
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.54.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.

**Prestazioni:**
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.54.A01 Corrosione dei telai

Fenomeni di corrosione dei telai di supporto dei filtri dovuti ad ambiente eccessivamente umidi.

### 01.02.54.A02 Difetti dei controtelai

Difetti di posa in opera dei controtelai sui quali vanno inseriti i filtri.

### 01.02.54.A03 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.54.A04 Difetti di tenuta

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### 01.02.54.A05 Perdita di carico

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

### 01.02.54.A06 Umidit à

Eccessivo livello del valore di umidità dell'ambiente che causa cattivo funzionamento dei filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.54.C01 Controllo pressione nei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare la pressione a valle e a monte dei filtri.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Perdita di carico.
- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.54.C02 Controllo stato dei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Effettuare un controllo generale dello stato dei filtri, verificando che gli stessi operino in condizioni ambientali di temperatura ed umidità consentiti.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta; 3) Perdita di carico; 4) Difetti dei

controtelai; 5) Corrosione dei telai.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.54.C03 Controllo tenuta dei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di sostanze.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.54.C04 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.54.I01 Sostituzione filtri

Cadenza: ogni anno
Sostituire i filtri alla fine dell'esercizio dell'impianto (1 anno considerando un ciclo di funzionamento di 5 giorni alla settimana e per 8 ore) o seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

Elemento Manutenibile: 01.02.55

# Filtri ad assorbimento

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

I filtri di tipo ad assorbimento sono costituiti da pannelli piani dove il materiale filtrante denominato ad assorbimento viene applicato sull'aria di ricircolo al fine di trattenere gli odori.
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 m3/s (3 400 m3/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)

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

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza
I filtri ad assorbimento degli impianti di climatizzazione devono garantire durante il loro funzionamento condizioni di purezza ed igienicità dell'aria ambiente indipendentemente dalle condizioni di affollamento.

**Prestazioni:**
Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:
- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;
- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m3/h e a 25 m3/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;
- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0.003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO2) non deve superare lo 0.15%.

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 (CO2) 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.

### 01.02.55.R02 Asetticit à

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza
I filtri ad assorbimento dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da evitare lo sviluppo di sostanze nocive per la salute degli utenti.

Prestazioni:
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.55.R03 Assenza dell'emissione di sostanze nocive

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza
I filtri ad assorbimento degli impianti di climatizzazione devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.

Prestazioni:
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.55.R04 Pulibilit à

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento
Classe di Esigenza: Funzionalità
I filtri ad assorbimento dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzati con materiali e componenti tali da consentire la rimozione di sporcizia e sostanze di accumulo.

Prestazioni:
Per garantire un regolare funzionamento i filtri ad assorbimento dell'impianto di climatizzazione devono funzionare in condizioni di pulizia in modo da garantire una capacità di rendimento corrispondente a quella nominale di progetto e richiesta dalla normativa vigente.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.55.A01 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.55.A02 Difetti di tenuta

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### 01.02.55.A03 Perdita di carico

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.55.C01 Controllo pressione nei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare la pressione a valle e a monte dei filtri

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della pressione di erogazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Perdita di carico.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.55.C02 Controllo stato dei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale dello stato dei filtri, verificando che non vi siano perdite di materiale.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.55.C03 Controllo tenuta dei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di sostanze.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.55.C04 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.55.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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.55.I02 Sostituzione filtri

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

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

**Elemento Manutenibile: 01.02.56**

# Filtri assoluti HEPA e ULPA

**Unità Tecnologica: 01.02**
**Impianto di climatizzazione**

Sono capaci di fermare particelle di dimensioni inferiori al micron. Si distinguono in filtri di classe HEPA (High Efficiency Particulate Air-Filters), con valori di rendimento tra il 99,97% DOP e il 99,999% DOP, e filtri di classe ULPA (Ultra Low Penetration Air-Filters) che raggiungono rendimenti superiori al di 99,999%. La filtrazione avviene per intercettazione e diffusione (per le particelle più piccole). Il materiale filtrante è formato da specifiche carte a base di fibre di vetro con diametro inferiore ad 1 micron. La carta viene ripetutamente ripiegata su se stessa in modo da ottenere una superficie filtrante molto elevata rispetto alla superficie frontale. La piegatura della carta filtrante può essere:
- a pieghe profonde: il foglio è piegato su se stesso e tra faccia e faccia sono sistemati dei separatori ondulati in alluminio, carta kraft, PVC, ecc. in questo modo si ottiene una superficie filtrante molto ampia, i quattro lati del pacco filtrante sono sigillati al telaio portante che può essere di legno, alluminio, acciaio zincato, acciaio speciale; i sigillanti possono essere in schiuma di poliuretano, neoprene, resine sintetiche, ecc.; le celle di dimensioni frontali di 610 x 610 mm e profondità di 292 mm possono trattare portata d'aria di circa 500 l/s con velocità frontale dell'aria di 1,4 m/s;
- a piccole pieghe: la carta è pieghettata su se stessa per una profondità limitata da 20 a 70 mm ed è racchiusa in un pannello apposito.

I pannelli possono essere montati a V nel telaio che li contiene; la cella filtrante è, così, formata da più pannelli a V che sono mantenuti da profilati d'appoggio, la tenuta dell'aria è garantita da appositi sigillanti.
I filtri HEPA e ULPA devono sempre essere preceduti da prefiltri con un rendimento più basso. Per la messa in opera è indispensabile una tenuta perfetta tra filtro e controtelaio.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.56.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.

**Prestazioni:**
Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:
- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;
- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m3/h e a 25 m3/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;
- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0.003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO2) non deve superare lo 0.15%.

**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 (CO2) 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.

### 01.02.56.R02 Asetticit à

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.

**Prestazioni:**
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.56.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.

**Prestazioni:**
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.56.A01 Anomalie dei cassoni

Accumuli di materiali estranei all'interno dei cassoni dei filtri assoluti.

### 01.02.56.A02 Corrosione dei telai

Fenomeni di corrosione dei telai di supporto dei filtri dovuti ad ambiente eccessivamente umidi.

### 01.02.56.A03 Difetti alle guarnizioni

Problemi di tenuta delle guarnizioni di sigillatura dei filtri sui rispettivi telai.

### 01.02.56.A04 Difetti dei canali

Anomalie dei canali che contengono i filtri assoluti.

### 01.02.56.A05 Difetti dei controtelai

Difetti di posa in opera dei controtelai sui quali vanno inseriti i filtri.

### 01.02.56.A06 Difetti dei separatori
Difetti di posizionamento dei separatori dei filtri.

### 01.02.56.A07 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.56.A08 Difetti di montaggio
Difetti nella posa in opera delle carte a base di fibre di vetro.

### 01.02.56.A09 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### 01.02.56.A10 Perdita di carico
Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.56.C01 Controllo pressione nei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare la pressione a valle e a monte dei filtri

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Perdita di carico.
- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.56.C02 Controllo stato dei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale dello stato dei filtri, verificando che non vi siano perdite di materiale. Verificare che i filtri siano ben agganciati sui telai di supporto, che i separatori siano ben montati e che le guarnizioni siano efficienti. Nei filtri sistemati a cassone verificare che sia presente l'involucro di plastica che impedisce il contatto tra l'operatore e il filtro.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta; 3) Perdita di carico; 4) Difetti di montaggio; 5) Difetti dei controtelai; 6) Corrosione dei telai; 7) Difetti alle guarnizioni.
- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.56.C03 Controllo tenuta dei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di sostanze.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.56.C04 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.56.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.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.56.I02 Reintegro involucro di plastica

Cadenza: quando occorre

Eseguire il reintegro o la sostituzione dell'involucro di plastica che contiene il filtro a cassone.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.56.I03 Sistemazione controtelai

Cadenza: quando occorre

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

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.56.I04 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.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

Elemento Manutenibile: 01.02.57

# Filtri compositi

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Sono formati da più media filtranti con proprietà differenti dotati di un ventilatore di tipo centrifugo e sistemati in un mobiletto metallico installato in ambiente. Questi sistemi filtranti funzionano esclusivamente in ricircolo: aspirano l'aria dall'ambiente, la filtrano e la restituiscono in ambiente. I media filtranti possono essere a fibre, elettrostatici o misti. Quelli che adoperano filtri a fibre, destinati ad ambienti civili, sono dotai di un prefiltro grossolano seguito da un filtro con prestazioni più elevate (anche rendimento del 95% DOP) seguito da un filtro a carboni attivi.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.57.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.

**Prestazioni:**

Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:
- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;
- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m3/h e a 25 m3/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;
- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0.003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO2) non deve superare lo 0.15%.

**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 (CO2) 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.

### 01.02.57.R02 Asetticit à

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.

Prestazioni:
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.57.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.

Prestazioni:
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.57.A01 Anomalie dei filtri antiodore
Difetti di funzionamento dei filtri antiodore che causano cattivi odori negli ambienti.

### 01.02.57.A02 Anomalie del commutatore di velocit à
Difetti di funzionamento del commutatore di velocità del ventilatore.

### 01.02.57.A03 Anomalie del prefiltro
Difetti di funzionamento del prefiltro che causano il passaggio di sostanze grossolane all'interno del filtro.

### 01.02.57.A04 Corrosione dei telai
Fenomeni di corrosione dei telai di supporto dei filtri dovuti ad ambiente eccessivamente umidi.

### 01.02.57.A05 Difetti alle guarnizioni
Problemi di tenuta delle guarnizioni di sigillatura dei filtri sui rispettivi telai.

### 01.02.57.A06 Difetti dei controtelai
Difetti di posa in opera dei controtelai sui quali vanno inseriti i filtri.

### 01.02.57.A07 Difetti dei ventilatori
Anomalie dei ventilatori che diffondono l'aria filtrata.

### 01.02.57.A08 Difetti di montaggio
Difetti nella posa in opera delle carte a base di fibre di vetro.

### 01.02.57.A09 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### 01.02.57.A10 Essiccamento delle sostanze viscose
Mancanza o essiccamento delle sostanze viscose adesive che consentono di trattenere la polvere sui filtri.

### 01.02.57.A11 Perdita di carico
Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

### 01.02.57.A12 Rumorosit à
Difetti di funzionamento della ventola per cui si verificano rumori eccessivi.

### 01.02.57.A13 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.57.C01 Controllo pressione nei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare la pressione a valle e a monte dei filtri.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di carico; 3) Difetti di montaggio.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.57.C02 Controllo stato dei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale dello stato dei filtri, verificando che non vi siano perdite di materiale. Verificare che i filtri siano ben agganciati sui telai di supporto e che le guarnizioni siano efficienti.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di carico; 3) Difetti di montaggio; 4) Difetti dei controtelai; 5) Corrosione dei telai; 6) Difetti alle guarnizioni; 7) Essiccamento delle sostanze viscose; 8) Difetti dei ventilatori.

• Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.57.C03 Controllo ventilatori

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che il ventilatore ruoti liberamente, che non sia prodotto rumore eccessivo e che il commutatore di velocità sia efficiente.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei ventilatori; 2) Rumorosità.

• Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### 01.02.57.C04 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

• Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.

• Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.57.I01 Rigenerazione filtri

Cadenza: quando occorre
Eseguire (solo sul 20-25% della superficie filtrante) la rigenerazione dello strato viscoso adesivo che consente di trattenere le sostanze polverose con l'avvertenza di non danneggiare il filtro.

• Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.57.I02 Sistemazione controtelai

Cadenza: quando occorre
Eseguire la sistemazione dei controtelai di supporto dei filtri nel caso di intervento sui filtri.

• Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.57.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.

• Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

**Elemento Manutenibile: 01.02.58**

# Filtri di tipo viscoso

**Unità Tecnologica: 01.02**
**Impianto di climatizzazione**

I filtri di tipo viscoso sono costituiti da pannelli piani dove il materiale filtrante è altamente poroso e ricoperto da sostanze viscose quali oli minerali, resine, ecc. che trattengono le particelle che vengono a contatto con le fibre del pannello. Il materiale filtrante può essere costituito da fibre di vetro, rete metallica o lana metallica; quest'ultimo tipo è quello che si presta di più ad essere rigenerato mediante apposito lavaggio con acqua e vapore e successiva rideposizione del film adesivo.
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 m3/s (3 400 m3/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)

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

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza

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

**Prestazioni:**

Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:
- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;
- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m3/h e a 25 m3/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;
- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0.003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO2) non deve superare lo 0.15%.

**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 (CO2) 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.

### 01.02.58.R02 Asetticit à

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza

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

**Prestazioni:**

Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.58.R03 Assenza dell'emissione di sostanze nocive

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza

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

**Prestazioni:**

Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.58.R04 Pulibilit à

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

I filtri di tipo viscoso dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzati con materiali e componenti tali da consentire la rimozione di sporcizia e sostanze di accumulo.

**Prestazioni:**

Per garantire un regolare funzionamento i filtri di tipo viscoso dell'impianto di climatizzazione devono

funzionare in condizioni di pulizia in modo da garantire una capacità di rendimento corrispondente a quella nominale di progetto e richiesta dalla normativa vigente.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.58.A01 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.58.A02 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### 01.02.58.A03 Perdita di carico
Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.58.C01 Controllo pressione nei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare la pressione a valle e a monte dei filtri.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della pressione di erogazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Perdita di carico.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.58.C02 Controllo stato dei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale dello stato dei filtri, verificando che non vi siano perdite di materiale dai filtri.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.58.C03 Controllo tenuta dei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di sostanze.

- Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Pulibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.58.C04 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.58.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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.58.I02 Sostituzione filtri

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

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.59

# Filtri elettronici

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Per raccogliere le polveri dall'aria questi filtri si servono di un campo elettrico e dell'azione di forze elettrostatiche. Per la sezione ionizzante utilizzano tensioni di lavoro di circa 10-12000 V, per la sezione di raccolta di 5-6000 V. Utilizzati per trattare modeste portate d'aria (150-1400 l/s), si applicano sia nel contesto di impianti di climatizzazione autonomi sia installati direttamente in ambiente per il funzionamento autonomo. Sono formati da elementi monoblocco dotati di congegni elettronici per la rettificazione della corrente e per la sopraelevazione della tensione ai valori opportuni e sono corredati di vari stadi filtranti e di post-ionizzatori d'aria. La sezione di ionizzazione è fatta adoperando filo di tungsteno come elettrodo positivo e piastre di alluminio come elettrodi negativi. La sezione di raccolta è formata da piastre a tensione rispettivamente positiva e negativa.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.59.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.

**Prestazioni:**
Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:
- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;
- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m3/h e a 25 m3/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;
- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0.003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO2) non deve superare lo 0.15%.

**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 (CO2) 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.

### 01.02.59.R02 Asetticit à

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.

**Prestazioni:**
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.59.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.

**Prestazioni:**
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione,

della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.59.A01 Anomalie delle celle
Difetti di funzionamento delle celle elettrostatiche.

### 01.02.59.A02 Anomalie del prefiltro
Difetti di funzionamento del prefiltro che causano il passaggio di sostanze grossolane all'interno del filtro.

### 01.02.59.A03 Anomalie dei filtri antiodore
Difetti di funzionamento dei filtri antiodore che causano cattivi odori negli ambienti.

### 01.02.59.A04 Difetti dell'alimentatore
Difetti di funzionamento dell'alimentatore del filtro.

### 01.02.59.A05 Difetti del carter
Difetti di apertura e chiusura del carter che contiene il sistema di filtraggio.

### 01.02.59.A06 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.59.A07 Difetti di montaggio
Difetti nell'assemblaggio dei vari componenti dei filtri per cui si verificano malfunzionamenti.

### 01.02.59.A08 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### 01.02.59.A09 Ostruzioni
Depositi di materiale sulle griglie di uscita dell'aria.

### 01.02.59.A10 Perdita di carico
Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

### 01.02.59.A11 Rumorosit à
Difetti di funzionamento della ventola per cui si verificano rumori eccessivi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.59.C01 Controllo pressione nei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare la pressione a valle e a monte dei filtri.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di carico; 3) Difetti di montaggio.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.59.C02 Controllo stato dei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale dello stato dei filtri, verificando che i filtri siano ben assemblati e che le griglie siano libere da ostacoli. Verificare che l'alimentatore sia funzionante e che la ventola giri liberamente senza produrre eccessivo rumore.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di carico; 3) Difetti di montaggio; 4) Difetti del carter; 5) Anomalie del prefiltro; 6) Anomalie delle celle; 7) Anomalie dei filtri antiodore; 8) Rumorosità; 9) Difetti dell'alimentatore; 10) Ostruzioni.
- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.59.C03 Controllo tenuta dei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di

sostanze e che non ci siano cattivi odori dovuti ad anomalie dei filtri antiodore.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di carico; 3) Anomalie del prefiltro.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.59.C04 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

• Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.

• Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.59.I01 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.

• Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

Elemento Manutenibile: 01.02.60

# Filtri elettrostatici

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Nei filtri di tipo elettrostatico il flusso dell'aria viene fatto passare attraverso una sezione ionizzante dove le particelle vengono caricate positivamente per mezzo di un campo elettrostatico, e in seguito il flusso d'aria viene scaricato di tutte le particelle che si raccolgono mediante una sostanza adesiva (bagno d'olio, ecc.).
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 m3/s (3 400 m3/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)

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

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

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

**Prestazioni:**

Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:
- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;
- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m3/h e a 25 m3/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;
- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0.003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO2) non deve superare lo 0.15%.

**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 (CO2) 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.

### 01.02.60.R02 Asetticit à

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza
I filtri elettrostatici dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da evitare lo sviluppo di sostanze nocive per la salute degli utenti.

**Prestazioni:**
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.60.R03 Assenza dell'emissione di sostanze nocive

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza
I filtri elettrostatici degli impianti di climatizzazione devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.

**Prestazioni:**
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.60.R04 Pulibilit à

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento
Classe di Esigenza: Funzionalità
I filtri elettrostatici dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzati con materiali e componenti tali da consentire la rimozione di sporcizia e sostanze di accumulo.

**Prestazioni:**
Per garantire un regolare funzionamento i filtri elettrostatici dell'impianto di climatizzazione devono funzionare in condizioni di pulizia in modo da garantire una capacità di rendimento corrispondente a quella nominale di progetto e richiesta dalla normativa vigente.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.60.A01 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.60.A02 Difetti di tenuta

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### 01.02.60.A03 Perdita di carico

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.60.C01 Controllo pressione nei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare la pressione a valle e a monte dei filtri

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della pressione di erogazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Perdita di carico.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.60.C02 Controllo stato dei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale dello stato dei filtri, verificando che non vi siano perdite di materiale.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.60.C03 Controllo tenuta dei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di sostanze.

- Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Pulibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.60.C04 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.60.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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.60.I02 Sostituzione filtri

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

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

**Elemento Manutenibile: 01.02.61**

# Filtri fini a tasche flosce

**Unità Tecnologica: 01.02**
**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)

### 01.02.61.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.

**Prestazioni:**
Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:
- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;

- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m3/h e a 25 m3/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;
- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0.003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO2) non deve superare lo 0.15%.

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 (CO2) 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.

### 01.02.61.R02 Asetticit à

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.

Prestazioni:
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.61.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.

Prestazioni:
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.61.A01 Corrosione dei telai

Fenomeni di corrosione dei telai di supporto dei filtri dovuti ad ambiente eccessivamente umidi.

### 01.02.61.A02 Depositi di materiale

Depositi di materiale presenti nell'aria che si depositano sulle tasche.

### 01.02.61.A03 Difetti alle guarnizioni

Problemi di tenuta delle guarnizioni di sigillatura dei filtri sui rispettivi telai.

### 01.02.61.A04 Difetti dei controtelai

Difetti di posa in opera dei controtelai sui quali vanno inseriti i filtri.

### 01.02.61.A05 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.61.A06 Difetti di montaggio

Difetti nella posa in opera delle carte a base di fibre di vetro.

### 01.02.61.A07 Difetti di tenuta

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### 01.02.61.A08 Perdita di carico

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.61.C01 Controllo pressione nei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare la pressione a valle e a monte dei filtri

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Perdita di carico.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.61.C02 Controllo stato dei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale dello stato dei filtri, verificando che non vi siano perdite di materiale. Verificare che i filtri siano ben agganciati sui telai di supporto e che le guarnizioni siano efficienti.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta; 3) Perdita di carico; 4) Depositi di materiale; 5) Difetti di montaggio; 6) Difetti dei controtelai; 7) Corrosione dei telai; 8) Difetti alle guarnizioni.

• Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.61.C03 Controllo tenuta dei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di sostanze.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.

• Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.61.C04 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

• Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.

• Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.61.I01 Sistemazione controtelai

Cadenza: quando occorre
Eseguire la sistemazione dei controtelai di supporto dei filtri nel caso di intervento sui filtri.

• Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.61.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.

• Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

Elemento Manutenibile: 01.02.62

# Filtri inerziali

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

I filtri inerziali esplicano la loro azione filtrante sulle particelle di polvere più grosse, infatti, si utilizzano quando nell'aria ci sono elevati carichi di polveri, fino a 800-1000 mg/mc. Hanno forma di celle con le due pareti laterali che convergono verso l'estremità opposta a quella da cui entra l'aria. L'aria che deve essere filtrata entra dalla base e si incanala verso una sezione sempre più stretta, ciò provoca un aumento della velocità e, di conseguenza,

un'impennata dell'energia cinetica delle particelle di polveri. Ai lati del filtro ci sono delle feritoie inclinate in maniera tale da provocare un cambiamento di direzione all'aria di circa 160°: l'aria fuoriesce da queste feritoie con un brusco e significativo mutamento di direzione e le polveri, che continuano il loro moto rettilineo, precipitano verso il fondo del filtro e si accumulano in un collettore. Quasi il 90% dell'aria che entra nel filtro viene filtrata, la rimanente si incanala verso il collettore e trascina le polveri verso i dispositivi di raccolta. Questo tipo do filtri si realizza in moduli che possono essere assemblati per realizzare delle pareti filtranti. Un modulo base può trattare da 600 l/s a 2500 l/s di aria.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.62.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.

**Prestazioni:**
Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:
- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;
- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m3/h e a 25 m3/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;
- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0.003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO2) non deve superare lo 0.15%.

**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 (CO2) 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.

### 01.02.62.R02 Asetticit à

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.

**Prestazioni:**
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.62.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.

**Prestazioni:**
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.62.A01 Corrosione delle celle

Fenomeni di corrosione delle celle filtranti dovuti ad ambiente eccessivamente umidi.

### 01.02.62.A02 Depositi di polvere

Accumulo di materiale polveroso sul collettore delle polveri.

### 01.02.62.A03 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.62.A04 Difetti di montaggio
Difetti nella posa in opera delle celle metalliche nel collettore delle polveri.

### 01.02.62.A05 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### 01.02.62.A06 Ostruzioni delle celle
Accumuli di materiale vario che si deposita sulle celle del filtro causandone l'ostruzione.

### 01.02.62.A07 Perdita di carico
Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.62.C01 Controllo pressione nei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare la pressione a valle e a monte dei filtri.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di carico; 3) Difetti di montaggio.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.62.C02 Controllo stato dei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale dello stato dei filtri, verificando che non vi siano perdite di materiale. Verificare che le varie celle filtranti siano ben agganciate e che le feritoie siano libere da ostruzioni.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di carico; 3) Difetti di montaggio; 4) Corrosione delle celle; 5) Depositi di polvere; 6) Ostruzioni delle celle .
- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.62.C03 Controllo tenuta dei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di sostanze.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di carico; 3) Depositi di polvere.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.62.C04 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.62.I01 Pulizia collettore polveri
Cadenza: ogni mese
Eseguire la pulizia del collettore delle polveri per evitare che  le polveri si depositano causandone l'ostruzione.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.62.I02 Pulizia feritoie

Cadenza: ogni mese
Eseguire la rigenerazione dei filtri eseguendo una spazzolatura delle feritoie ed aspirando i residui con aspiratore industriale.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

Elemento Manutenibile: 01.02.63

# Filtri multidiedri (a tasche rigide)

Unità Tecnologica: 01.02

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 m3/s (3 400 m3/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)

### 01.02.63.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.

**Prestazioni:**
Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:
- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;
- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m3/h e a 25 m3/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;
- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0.003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO2) non deve superare lo 0.15%.

**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 (CO2) 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.

### 01.02.63.R02 Asetticit à

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.

**Prestazioni:**
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.63.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.

Prestazioni:
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.63.A01 Corrosione dei telai
Fenomeni di corrosione dei telai di supporto dei filtri dovuti ad ambiente eccessivamente umidi.

### 01.02.63.A02 Depositi di materiale
Depositi di materiale presenti nell'aria che si depositano sulle tasche.

### 01.02.63.A03 Difetti alle guarnizioni
Problemi di tenuta delle guarnizioni di sigillatura dei filtri sui rispettivi telai.

### 01.02.63.A04 Difetti dei controtelai
Difetti di posa in opera dei controtelai sui quali vanno inseriti i filtri.

### 01.02.63.A05 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.63.A06 Difetti di montaggio
Difetti nella posa in opera delle carte a base di fibre di vetro.

### 01.02.63.A07 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### 01.02.63.A08 Perdita di carico
Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.63.C01 Controllo pressione nei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare la pressione a valle e a monte dei filtri.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Perdita di carico.
- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.63.C02 Controllo stato dei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale dello stato dei filtri, verificando che non vi siano perdite di materiale. Verificare che i filtri siano ben agganciati sui telai di supporto e che le guarnizioni siano efficienti.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta; 3) Perdita di carico; 4) Depositi di materiale; 5) Difetti di montaggio; 6) Difetti dei controtelai; 7) Corrosione dei telai; 8) Difetti alle guarnizioni.
- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.63.C03 Controllo tenuta dei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di sostanze.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.63.C04 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.63.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.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.63.I02 Sistemazione controtelai

Cadenza: quando occorre
Eseguire la sistemazione dei controtelai di supporto dei filtri nel caso di intervento sui filtri.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.63.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.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

Elemento Manutenibile: 01.02.64

# Filtro elettronico per canali

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Il sistema filtrante elettronico è utilizzato soprattutto negli ambienti dove viene richiesto un elevato livello di comfort e di qualità dell'aria (scuole, ospedali ,alberghi, case di cura, case di riposo, ecc.); infatti svolge un' azione elettrostatica attiva immediatamente prima che l'aria venga immessa nei locali ed è generalmente composto da tre elementi:
- filtro elettronico attivo a piastre (elettrodi in tungsteno e collettore di raccolta);
- scheda elettronica di comando e potenza;
- cavo flessibile di collegamento elettrico.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.64.A01 Anomalie bocchetta
Ostruzioni della bocchetta di mandata che impediscono il normale flusso dell'aria.

### 01.02.64.A02 Anomalie elettrodo
Difetti di funzionamento dell'elettrodo polarizzatore.

### 01.02.64.A03 Anomalie scheda elettronica
Difetti di funzionamento della scheda elettronica di controllo del filtro.

### 01.02.64.A04 Anomalie zona ionizzante
Difetti di funzionamento della zona ionizzante.

### 01.02.64.A05 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.64.A06 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### 01.02.64.A07 Ostruzione collettore di raccolta
Eccessivo accumulo di materiale nel collettore di raccolta.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.64.C01 Controllo bocchetta di mandata

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare che la bocchetta di mandata dell'aria sia libera da ostruzioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie bocchetta.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.64.C02 Controllo collettore di raccolta

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione
Verificare la quantità di materiale accumulato nel collettore di raccolta.

- Anomalie riscontrabili: 1) Ostruzione collettore di raccolta.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.64.C03 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.64.I01 Pulizia collettore di raccolta

Cadenza: ogni 3 mesi
Estrarre il collettore di raccolta delle impurità dal filtro ed eseguirne un lavaggio con prodotti igienizzanti.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.65

# Flussimetro ad aria variabile

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Il misuratore di portata noto anche come flussimetro o flussometro è uno strumento di misura della portata (volumica o massica) di un corpo (solido o fluido).
I misuratori di portata sono classificati secondo il tipo di misura in:
- misuratore di velocità;
- misuratore di portata vera e propria.
Inoltre i flussimetri possono essere classificati secondo il sistema di misurazione in:
- misuratore a spostamento, con parti in movimento provocato dal fluido misurato;
- misuratore statico, che misura l'effetto dello spostamento del corpo senza che le parti dello strumento siano in movimento.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.65.A01 Anomalie galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante.

### 01.02.65.A02 Anomalie scala graduata

Difficoltà di lettura dei valori riportati sulla scala graduata.

### 01.02.65.A03 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.65.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare il corretto funzionamento del galleggiante e che i valori riportati sulla scala graduata siano ben leggibili.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie galleggiante; 2) Anomalie scala graduata.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.65.C02 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.65.I01 Sostituzione

Cadenza: quando occorre
Sostituire i flussimetri quando danneggiati.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.66

# Flussostato

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Il flussostato è un dispositivo a due stati utilizzato per il rilevamento del valore di portata di un fluido; a differenza del flussimetro non è in grado di effettuare alcuna misura. Infatti tale dispositivo ha un valore di soglia di attivazione atta a limitare gli effetti indesiderati di commutazione nell'intorno del valore di soglia.
I modelli più comuni di flussometro sono del tipo elettro-meccanici in cui la soglia di intervento può essere modificata variando la lunghezza del braccio della molla di contrasto o della leva.
Il funzionamento è assicurato da un elemento meccanico immerso nel fluido che provvede ad azionare un vero e proprio interruttore mediante leverismo.
Il flussostato trova larga applicazione nei sistemi di controllo come ad esempio nei sistemi di riscaldamento dove i sensori di temperatura sono posizionati lontano dall'elemento riscaldante; in questi casi il dispositivo previene i danni causati da un'imprevista mancanza di circolazione.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.66.A01 Anomalie contatto elettrico

Difetti di funzionamento dei contatti elettrici di gestione del flusso.

### 01.02.66.A02 Anomalie contatti magnetici

Difetti di funzionamento dei contatti magnetici.

### 01.02.66.A03 Anomalie rel è

Difetti di funzionamento del relè di protezione dei contatti.

### 01.02.66.A04 Difetti ai raccordi

Difetti di tenuta dei raccordi e delle giunzioni.

### 01.02.66.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.66.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione
Verificare che i collegamenti elettrici siano ben eseguiti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie contatto elettrico; 2) Anomalie relè.
- Ditte specializzate: Elettricista impiantista, Idraulico.

### 01.02.66.C02 Verifica funzionalit à contatti

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Conduzione
Verificare il corretto funzionamento dei contatti magnetici.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie contatti magnetici.
- Ditte specializzate: Idraulico, Elettricista impiantista.

### 01.02.66.C03 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.66.I01 Sostituzione rel è

Cadenza: quando occorre
Sostituire il relè di protezione quando danneggiato e/o usurato.

- Ditte specializzate: Elettricista.

Elemento Manutenibile: 01.02.67

# Griglie di ventilazione in abs

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Le griglie di ventilazione dell'aria provvedono alla diffusione dell'aria negli ambienti; possono essere realizzate in abs e sono posizionate sui terminali delle canalizzazioni.
Queste particolari griglie oltre ad avere un aspetto estetico migliore rispetto alle tipologie tradizionali presentano anche una buona resistenza meccanica agli urti. Tali proprietà derivano dall'unione delle proprietà di ogni singolo componente (infatti ABS è l'acronimo che indica Acrilonitrile, Butadiene e Stirene che sono i tre monomeri che costituiscono l'ABS): la resistenza termica e chimica e la tenacità sono assicurate dall'acrilonitrile, la resistenza all'urto e il mantenimento delle proprietà a basso modulo sono garantite dal butadiene mentre lo stirene fornisce facilità di lavorazione, rigidità e lucentezza superficiale.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.67.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

### 01.02.67.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta degli ancoraggi delle griglie ai canali.

### 01.02.67.A03 Incrostazioni

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento delle griglie di ventilazione aria.

### 01.02.67.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.67.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle griglie di ventilazione dell'aria con particolare riguardo alla tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe) e alla stabilità degli ancoraggi delle griglie.

- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di ancoraggio; 3) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.67.C02 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.67.I01 Pulizia alette

Cadenza: ogni 6 mesi
Effettuare una pulizia delle alette utilizzando aspiratori ed eseguire una disinfezione con prodotti idonei.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.67.I02 Registrazione ancoraggi

Cadenza: quando occorre
Eseguire il serraggio degli elementi di ancoraggio delle griglie di ventilazione.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.68

# Griglie di ventilazione in acciaio

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Le griglie di ventilazione dell'aria provvedono alla diffusione dell'aria negli ambienti; sono realizzate generalmente in acciaio del tipo zincato e sono posizionate sui terminali delle canalizzazioni.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.68.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

### 01.02.68.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta degli ancoraggi delle griglie ai canali.

### 01.02.68.A03 Incrostazioni

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento delle griglie di ventilazione aria.

### 01.02.68.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.68.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle griglie di ventilazione dell'aria con particolare riguardo alla tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe) e alla stabilità degli ancoraggi delle griglie.

- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di ancoraggio; 3) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.68.C02 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.68.I01 Pulizia alette

Cadenza: ogni 6 mesi
Effettuare una pulizia delle alette utilizzando aspiratori e eseguire una disinfezione con prodotti idonei.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.68.I02 Registrazione ancoraggi

Cadenza: quando occorre
Eseguire il serraggio degli elementi di ancoraggio delle griglie di ventilazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.69

# Griglie di ventilazione in alluminio

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Le griglie di ventilazione dell'aria provvedono alla diffusione dell'aria negli ambienti; sono realizzate generalmente in alluminio e sono posizionate sui terminali delle canalizzazioni.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.69.A01 Corrosione
Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

### 01.02.69.A02 Difetti di ancoraggio
Difetti di tenuta degli ancoraggi delle griglie ai canali.

### 01.02.69.A03 Incrostazioni
Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento delle griglie di ventilazione aria.

### 01.02.69.A04 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.69.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle griglie di ventilazione dell'aria con particolare riguardo alla tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe) e alla stabilità degli ancoraggi delle griglie.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di ancoraggio; 3) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.69.C02 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.69.I01 Pulizia alette
Cadenza: ogni 6 mesi
Effettuare una pulizia delle alette utilizzando aspiratori ed eseguire una disinfezione con prodotti idonei.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.69.I02 Registrazione ancoraggi
Cadenza: quando occorre
Eseguire il serraggio degli elementi di ancoraggio delle griglie di ventilazione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.70

# Griglie di ventilazione in ceramica

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Le griglie di ventilazione dell'aria provvedono alla diffusione dell'aria negli ambienti; possono essere realizzate in ceramica e sono posizionate sui terminali delle canalizzazioni.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.70.A01 Corrosione
Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

### 01.02.70.A02 Difetti di ancoraggio
Difetti di tenuta degli ancoraggi delle griglie ai canali.

### 01.02.70.A03 Incrostazioni
Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento delle griglie di ventilazione aria.

### 01.02.70.A04 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.70.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle griglie di ventilazione dell'aria con particolare riguardo alla tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe) e alla stabilità degli ancoraggi delle griglie.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di ancoraggio; 3) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.70.C02 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.

- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.70.I01 Pulizia alette

Cadenza: ogni 6 mesi

Effettuare una pulizia delle alette utilizzando aspiratori ed eseguire una disinfezione con prodotti idonei.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.70.I02 Registrazione ancoraggi

Cadenza: quando occorre

Eseguire il serraggio degli elementi di ancoraggio delle griglie di ventilazione.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.71

# Griglie di ventilazione in legno

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Le griglie di ventilazione dell'aria provvedono alla diffusione dell'aria negli ambienti; possono essere realizzate in legno e sono posizionate sui terminali delle canalizzazioni.
Sono realizzate con essenze lignee essiccate e trattate; inoltre sono ignifughe e presentano una superficie a vista particolarmente gradevole da osservare.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.71.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

### 01.02.71.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta degli ancoraggi delle griglie ai canali.

### 01.02.71.A03 Incrostazioni

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento delle griglie di ventilazione aria.

### 01.02.71.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.71.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le caratteristiche principali delle griglie di ventilazione dell'aria con particolare riguardo alla tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe) e alla stabilità degli ancoraggi delle griglie.

- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di ancoraggio; 3) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.71.C02 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.71.I01 Pulizia alette

Cadenza: ogni 6 mesi

Effettuare una pulizia delle alette utilizzando aspiratori ed eseguire una disinfezione con prodotti idonei.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.71.I02 Registrazione ancoraggi

Cadenza: quando occorre

Eseguire il serraggio degli elementi di ancoraggio delle griglie di ventilazione.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.72

# Griglie di ventilazione in ottone

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Le griglie di ventilazione dell'aria provvedono alla diffusione dell'aria negli ambienti; possono essere realizzate in ottone e sono posizionate sui terminali delle canalizzazioni.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.72.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

### 01.02.72.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta degli ancoraggi delle griglie ai canali.

### 01.02.72.A03 Incrostazioni

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento delle griglie di ventilazione aria.

### 01.02.72.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.72.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le caratteristiche principali delle griglie di ventilazione dell'aria con particolare riguardo alla tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe) e alla stabilità degli ancoraggi delle griglie.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.72.C02 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.72.I01 Pulizia alette

Cadenza: ogni 6 mesi

Effettuare una pulizia delle alette utilizzando aspiratori ed eseguire una disinfezione con prodotti idonei.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.72.I02 Registrazione ancoraggi

Cadenza: quando occorre

Eseguire il serraggio degli elementi di ancoraggio delle griglie di ventilazione.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.73

# Induttori

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Gli induttori sono costituiti da un involucro metallico all'interno del quale è sistemato un plenum fono assorbente attraverso il quale viene fatta passare l'aria che, per mezzo di una serie di ugelli, viene fatta fuoriuscire. L'aria dell'ambiente viene fatta passare attraverso una batteria che generalmente è ad un rango con tubi in rame ed alette in alluminio e dotata di una bacinella di raccolta dell'eventuale acqua di condensa.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli induttori 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.

**Prestazioni:**

La temperatura dell'aria nei locali riscaldati non deve superare i 20 °C, con una tolleranza di 1 °C. Sono ammessi sbalzi dei valori della temperatura dell'aria ambiente purché questi non superino il +/- 1 °C nel periodo invernale e i +/- 2 °C nel periodo estivo.

**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.

### 01.02.73.R02 (Attitudine al) controllo della velocit  à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

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

**Prestazioni:**

Si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

**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 ché siano evitati disturbi diretti alle persone.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.73.A01 Anomalie delle alette

Difetti di funzionamento delle alette delle batterie.

### 01.02.73.A02 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.73.A03 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### 01.02.73.A04 Difetti di tenuta

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.02.73.A05 Incrostazioni

Accumuli di materiale sulle alette che causano malfunzionamenti.

### 01.02.73.A06 Ostruzioni degli ugelli
Depositi di materiale sospeso nell'aria circolante che causano ostruzioni degli ugelli.

### 01.02.73.A07 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.73.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato delle batteria, del pannello fonoassorbente e degli ugelli. Controllare che le alette della batteria siano libere da ostruzioni e depositi.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente; 2) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di taratura dei sistemi di regolazione; 3) Difetti di tenuta; 4) Rumorosità; 5) Anomalie delle alette; 6) Incrostazioni; 7) Ostruzioni degli ugelli.
- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.73.C02 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.73.I01 Pulizia bacinelle
Cadenza: ogni mese
Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.73.I02 Pulizia batterie di scambio
Cadenza: ogni 2 mesi
Effettuare una pulizia delle batterie mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.73.I03 Pulizia dei 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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.73.I04 Pulizia ugelli
Cadenza: ogni 2 mesi
Eseguire un lavaggio chimico per effettuare una disincrostazione degli eventuali depositi di polvere o altro.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.74

# Ionizzatori d'aria

Unità Tecnologica: 01.02

Questi dispositivi sono generalmente costituiti da un ago inserito in una struttura metallica dalla quale è isolato elettricamente. L'aria (che viene soffiata da un ventilatore) attraversa la struttura metallica che essendo sottoposta al campo elettrico carica elettricamente l'aria: in questo modo gli ioni positivi vengono raccolti dall'ago mentre gli ioni positivi continuano nel flusso d'aria.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.74.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.

**Prestazioni:**
Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:
- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;
-sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m3/h e a 25 m3/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;
- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0.003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO2) non deve superare lo 0.15%.

**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 (CO2) 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.

### 01.02.74.R02 Asetticit à

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.

**Prestazioni:**
Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.74.A01 Anomalie dei filtri antiodore
Difetti di funzionamento dei filtri antiodore che causano cattivi odori negli ambienti.

### 01.02.74.A02 Anomalie delle celle
Difetti di funzionamento delle celle elettrostatiche.

### 01.02.74.A03 Corrosione
Fenomeni di corrosione dovuti ad ambiente eccessivamente umidi.

### 01.02.74.A04 Difetti degli elettrodi
Difetti di funzionamento degli elettrodi ionizzatori.

### 01.02.74.A05 Difetti dei ventilatori
Anomalie dei ventilatori che diffondono l'aria filtrata.

### 01.02.74.A06 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.74.A07 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### 01.02.74.A08 Rumorosit à
Difetti di funzionamento della ventola per cui si verificano rumori eccessivi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.74.C01 Controllo stato dei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Effettuare un controllo generale dello stato dei filtri, verificando che i filtri siano ben assemblati e che le griglie siano libere da ostacoli. Verificare che l'alimentatore sia funzionante e che la ventola giri liberamente senza produrre eccessivo rumore.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei ventilatori; 2) Rumorosità; 3) Corrosione ; 4) Difetti di tenuta; 5) Anomalie dei filtri antiodore; 6) Difetti degli elettrodi; 7) Anomalie delle celle.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.74.C02 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.74.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 3 mesi

Eseguire la pulizia del sistema di ionizzazione.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.74.I02 Sostituzione filtri

Cadenza: ogni anno

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.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Elemento Manutenibile: 01.02.75

# Lavatori d'aria

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Definiti anche umidificatori d'aria a ugelli di spruzzamento sono uno dei componenti classici degli impianti di climatizzazione. Grazie agli scambi di calore e di massa che si verificano nel corso dei singoli processi sono in grado di umidificare l'aria, di deumidificarla, di riscaldarla e di raffreddarla. Oltre a tutto questo con i lavatori d'aria è possibile abbattere i gas nocivi presenti nell'aria e controllare il punto di rugiada dell'aria uscente. Nonostante questo presentano i seguenti inconvenienti:
- il loro funzionamento corretto (anche se sono stati perfettamente costruiti) dipende da un notevole impegno di manodopera per gestione e manutenzione;
- non ci sono attrezzature automatiche di controllo della crescita batterica che siano in grado di segnalare al personale un pericolo imminente per poter adottare opportune precauzioni;
- hanno elevati costi di impianto;
- hanno elevati costi di esercizio;
- la regolazione a punto di rugiada costante è dispendiosa dal punto di vista energetico;
- il lavatore d'aria o umidificatore d'aria a ugelli di spruzzamento, è la maggiore fonte di inquinamento dell'impianto di climatizzazione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.75.R01 (Attitudine al) controllo della velocit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici
Classe di Esigenza: Benessere
Gli umidificatori devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.

Prestazioni:
Per assicurare una buona distribuzione del fluido si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

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 ché siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.02.75.R02 (Attitudine al) controllo dell'umidit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici
Classe di Esigenza: Benessere
Gli umidificatori 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.

Prestazioni:
Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti climatizzati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

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. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.75.A01 Anomalie degli ugelli
Difetti di funzionamento degli ugelli umidificatori dovuti ad accumulo di sostanze sospese nell'aria e non trattenute dai filtri.

### 01.02.75.A02 Anomalie dell'umidostato
Difetti di funzionamento dell'umidostato che regola il sistema di distribuzione dell'acqua.

### 01.02.75.A03 Difetti del filtro acqua
Difetti di funzionamento dei filtri dell'acqua per cui si verifica il passaggio di impurità che provocano ostruzioni degli ugelli.

### 01.02.75.A04 Difetti del galleggiante
Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua nella vaschetta di accumulo.

### 01.02.75.A05 Difetti dei riscaldatori
Difetti di funzionamento degli elettroriscaldatori.

### 01.02.75.A06 Difetti dei ventilatori
Cattivo funzionamento dei ventilatori di diffusione dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

### 01.02.75.A07 Difetti della pompa
Difetti di funzionamento della pompa dell'acqua con conseguenti fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 01.02.75.A08 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.75.A09 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### 01.02.75.A10 Mancanza di acqua
Mancanza di acqua nella vaschetta di accumulo.

### 01.02.75.A11 Mancanza di pressione
Difetti di funzionamento del compressore generatore dell'aria compressa per cui si verificano cali della pressione di erogazione dell'acqua.

### 01.02.75.A12 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.75.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che gli ugelli siano funzionanti e che non vi siano ristagni d'acqua. Controllare il livello ed il galleggiante della vaschetta di accumulo acqua di umidificazione.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei riscaldatori; 2) Mancanza di acqua; 3) Difetti dei ventilatori; 4) Anomalie degli ugelli; 5) Difetti del galleggiante; 6) Difetti della pompa; 7) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.75.C02 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.75.I01 Pulizia filtro acqua

Cadenza: ogni 3 mesi

Effettuare una pulizia del filtro dell'acqua provvedendo alla sostituzione della cartuccia filtrante.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.75.I02 Pulizia ugelli umidificatori

Cadenza: ogni mese

Eseguire la pulizia della rete degli ugelli umidificatori.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.75.I03 Trattamento battericida

Cadenza: ogni 3 mesi

Effettuare una pulizia dei lavatori d'aria con un trattamento a base di prodotti battericidi per eliminare ogni fonte di inquinamento.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

**Elemento Manutenibile: 01.02.76**

# Nastri radianti

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

L'impianto a nastri radianti è generalmente costituito da:
- un generatore di calore;
- un circuito radiante con uno o due tubi di acciaio alluminato trattati con vernice ed isolati sui tre lati;
- un dispositivo di regolazione e controllo della termoregolazione.

Il sistema funziona così: il generatore di calore (nella maggioranza dei casi alimentato a gas, a metano o a gasolio) produce un fluido vettore che è costituito da aria e gas combusti di ricircolo. Tali gas vengono surriscaldati e fatti circolare in depressione all'interno dei tubi del circuito, generando temperature superficiali variabili fra i 100 ed i 300 °C che generano l'energia radiante necessaria per garantire un ottimo comfort.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.76.R01 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I nastri radianti ad acqua 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.

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

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.76.A01 Difetti di ancoraggio
Difetti di tenuta delle viti di ancoraggio e tenuta.

### 01.02.76.A02 Difetti di regolazione
Difetti di regolazione del rubinetto di comando e del limitatore di pressione.

### 01.02.76.A03 Difetti di tenuta fluido
Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore che si riscontrano in prossimità dei collettori di mandata e ritorno.

### 01.02.76.A04 Difetti ai termostati ed alle valvole
Difetti di funzionamento ai termostati ed alle valvole.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.76.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite, verificare lo stato di funzionamento di valvole di scarico, rubinetti, la tenuta dei premistoppa. Verificare il corretto funzionamento delle piastre misurando la temperatura dell'ambiente.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) Affidabilità; 4) Efficienza; 5) Resistenza agli agenti aggressivi chimici.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta fluido.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.76.C02 Controllo temperatura aria ambiente
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta fluido; 3) Difetti ai termostati ed alle valvole.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.76.I01 Sostituzione dei nastri radianti
Cadenza: ogni 15 anni
Sostituzione dei nastri radianti quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.76.I02 Serraggio ancoraggi
Cadenza: ogni settimana
Eseguire il serraggio delle tubazioni ai rispettivi ancoraggi e collari.

Elemento Manutenibile: 01.02.77

# Pannelli radianti a pavimento in polistirene

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Il sistema a pannelli radianti a pavimento è costituito da un pannello preformato composto da un foglio in polistirene antiurto rigido stampato sottovuoto che viene accoppiato a un isolante; il sistema così realizzato risulta ad alta densità e a perfetta unione stagna delle piastre.
Questo sistema risulta idoneo sia al funzionamento invernale (utilizzando basse temperature) e sia al raffrescamento estivo.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.77.R01 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I pannelli radianti ad acqua 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.

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

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.77.A01 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione del rubinetto di comando e del limitatore di pressione.

### 01.02.77.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore che si riscontrano in prossimità dei collettori di mandata e ritorno.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.77.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite, lo stato di funzionamento di valvole di scarico e dei rubinetti e la tenuta dei premistoppa. Verificare il corretto funzionamento delle piastre misurando la temperatura dell'ambiente.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della tenuta; 4) Affidabilità; 5) Efficienza; 6) Resistenza agli agenti aggressivi chimici; 7) Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.77.C02 Controllo temperatura aria ambiente

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.77.I01 Sostituzione dei pannelli

Cadenza: quando occorre
Sostituzione dei pannelli radianti ad acqua quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.78

# Pannelli radianti fonoassorbenti a circolazione di

Il pannello radiante fonoassorbente è composto da un pannello fonoassorbente (realizzato in MDF con finitura melamminica oppure verniciato a polveri) e da una parte radiante a circolazione di fluido (che avviene attraverso un tubo in PE-Xc a barriera d'ossigeno) situata sul retro del pannello.
Per impedire la dispersione di calore verso l'alto uno strato isolante in polistirene è applicato al pannello in MDF mentre per rendere uniforme la distribuzione della temperatura su tutta la superficie del modulo viene applicato un foglio di alluminio tra le due parti.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.78.A01 Corrosione
Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### 01.02.78.A02 Sbalzi di temperatura
Sbalzi dei valori della temperatura emessa dai pannelli.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.78.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare la funzionalità dei termostati di regolazione della temperatura, delle connessioni elettriche, della regolazione oraria.

- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.78.C02 Controllo scambio termico
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Misurazioni
Verificare il corretto funzionamento dei pannelli misurando la temperatura dell'ambiente.

- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.78.C03 Controllo temperatura aria ambiente
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Misurazioni
Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.78.I01 Regolazione planarit à
Cadenza: ogni 3 anni
Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.78.I02 Sostituzione elementi
Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

# Polverizzatore a disco



Funzionano in questo modo: l'acqua è aspirata dalla colonna rotante e portata attraverso il singolo o multiplo ordine di dischi rotanti contrapposti. Il sottile strato d'acqua che si forma viene canalizzato tangenzialmente per forza centrifuga, in questo modo le particelle di umidità vengono energicamente trascinate verso alcune lamelle disposte radicalmente, vengono spezzettate in particelle di dimensioni comprese tra 0,001 e 0,002 mm e, quindi, mescolate con l'aria primaria e secondaria. I due flussi d'aria, spinti da un ventilatore, estraggono le particelle d'acqua in forma di aerosol all'apparecchio.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.79.R01 (Attitudine al) controllo della velocit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici
Classe di Esigenza: Benessere
Gli umidificatori devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.

**Prestazioni:**
Per assicurare una buona distribuzione del fluido si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

**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 ché siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.02.79.R02 (Attitudine al) controllo dell'umidit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici
Classe di Esigenza: Benessere
Gli umidificatori 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.

**Prestazioni:**
Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti climatizzati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

**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. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.79.A01 Anomalie delle colonne di aspirazione
Difetti di funzionamento delle colonne di aspirazione dell'acqua dalla vaschetta.

### 01.02.79.A02 Anomalie delle lamelle
Difetti di funzionamento della rete delle lamelle radiali.

### 01.02.79.A03 Difetti dei ventilatori
Cattivo funzionamento dei ventilatori di diffusione dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

### 01.02.79.A04 Difetti del disco polverizzatore
Difetti di funzionamento del disco polverizzatore.

### 01.02.79.A05 Difetti di serraggio
Difetti di ancoraggio dei polverizzatori al pavimento o alla parete.

### 01.02.79.A06 Difetti del galleggiante
Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua nella vaschetta di accumulo.

### 01.02.79.A07 Difetti della pompa
Difetti di funzionamento della pompa dell'acqua con conseguenti fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 01.02.79.A08 Mancanza di acqua
Mancanza di acqua nella vaschetta di accumulo.

### 01.02.79.A09 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.79.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato degli umidificatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.
Controllare il livello ed il galleggiante della vaschetta di accumulo acqua di umidificazione.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti del disco polverizzatore; 2) Mancanza di acqua; 3) Difetti dei ventilatori; 4) Anomalie delle lamelle; 5) Difetti del galleggiante; 6) Difetti della pompa; 7) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.79.C02 Verifica ancoraggi
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verifica del corretto serraggio dei polverizzatori sui rispettivi apparati di tenuta (a parete o a pavimento)

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### 01.02.79.C03 Verifica qualit à dell'acqua
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Analisi
Controllare che le sostanze utilizzate non rilascino sostanze inquinanti e/o tossiche per la setticità dell'acqua eseguendo un prelievo di un campione da analizzare.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti del disco polverizzatore.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.79.I01 Pulizia bacinelle di umidificazione
Cadenza: ogni 2 settimane
Effettuare una pulizia delle bacinelle di umidificazione e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti per rimuovere il calcare presente.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.79.I02 Pulizia disco polverizzatore
Cadenza: ogni 3 mesi
Effettuare una pulizia del disco polverizzatore utilizzando prodotti specifici per la rimozione del calcare presente.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.79.I03 Pulizia filtro acqua
Cadenza: ogni 3 mesi
Effettuare una pulizia del filtro dell'acqua provvedendo alla sostituzione della cartuccia filtrante.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.79.I04 Pulizia lamelle
Cadenza: ogni mese
Eseguire la pulizia mediante spazzolatura delle lamelle radiali.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## Elemento Manutenibile: 01.02.80

# Pompa scarico condensa per ventilconvettore

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Si tratta di un dispositivo utilizzato per consentire l'eliminazione della condensa prodotta dagli impianti di climatizzazione durante il normale funzionamento; in genere la pompa è dotata di galleggiante e di interruttore per il funzionamento in automatico e l'arresto in emergenza.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.80.A01 Anomalie interruttore
Difetti di funzionamento dell'interruttore di comando della pompa.

### 01.02.80.A02 Difetti galleggiante
Difetti di funzionamento del galleggiante.

### 01.02.80.A03 Perdita di fluido
Perdita del fluido in prossimità dei raccordi della pompa.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.80.C01 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di fluido.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.80.I01 Ripristini raccordi
Cadenza: a guasto
Ripristinare i raccordi e le connessioni quando si verificano perdite di acqua.

- Ditte specializzate: Tecnico impianti riscaldamento.

Elemento Manutenibile: 01.02.81

# Pompe di calore (per macchine frigo)

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Le macchine frigo a pompa di calore possono costituire una alternativa alle macchine frigo tradizionali. Si tratta di sistemi con un ciclo di refrigerazione reversibile in cui il condizionatore è in grado di fornire caldo d'inverno e freddo d'estate invertendo il suo funzionamento. Le pompe di calore oltre ad utilizzare l'acqua come fluido di raffreddamento per il circuito di condensazione possono avvalersi anche di altri sistemi quali il terreno, un impianto di energia solare o di una sorgente geotermica.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.81.R01 Efficienza
Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Le pompe di calore dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.

**Prestazioni:**

Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative. Pertanto gli impianti di climatizzazione devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.

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 Pn superiore a 4 kW, devono possedere un rendimento termico utile non inferiore al 90%;
- il rendimento dei gruppi elettropompe non deve essere interiore 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 interiore al 70%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.81.A01 Fughe di gas nei circuiti
Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti

### 01.02.81.A02 Mancanza certificazione antincendio
Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.

### 01.02.81.A03 Perdite di carico
Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

### 01.02.81.A04 Perdite di olio
Perdite d'olio che si verificano con presenza di macchie d'olio sul pavimento.

### 01.02.81.A05 Rumorosit à
Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità non nei valori di norma.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.81.C01 Controllo generale pompa di calore
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare, ad inizio stagione, lo stato della pompa, che l'aria sia spurgata e che il senso di rotazione sia corretto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) Affidabilità; 3) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico.
- Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.81.C02 Controllo prevalenza pompa di calore
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare che i valori della pressione di mandata e di aspirazione siano conformi ai valori di collaudo effettuando una serie di misurazioni strumentali.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico.
- Ditte specializzate: Frigorista.

### 01.02.81.C03 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione antincendio.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.81.I01 Revisione generale pompa di calore
Cadenza: ogni 12 mesi
Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e del girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed

eventualmente sostituirle.

- Ditte specializzate: Frigorista.

Elemento Manutenibile: 01.02.82

# Precipitatori elettrostatici

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Come i filtri elettronici sfruttano il principio dell'attrazione elettrostatica ma possono trattare portate d'aria fino a 80000 l/s. Sono formati da una o più celle che contengono sia la sezione di ionizzazione che quella di raccolta. Si adoperano in impianti medio-grandi. Una cella standard (530 x 530 mm e profondità di 410 mm) può trattare circa 360 l/s consumando circa 50-70 W.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

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

**Prestazioni:**

Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:
- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;
- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m3/h e a 25 m3/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;
- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0.003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO2) non deve superare lo 0.15%.

**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 (CO2) 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.

### 01.02.82.R02 Asetticit à

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

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

**Prestazioni:**

Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.82.R03 Assenza dell'emissione di sostanze nocive

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

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

**Prestazioni:**

Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.82.A01 Anomalie delle bacinelle di raccolta
Difetti di funzionamento delle bacinelle di raccolta dell'acqua di lavaggio delle piastre di raccolta.

### 01.02.82.A02 Anomalie delle celle
Difetti di funzionamento delle celle elettrostatiche.

### 01.02.82.A03 Anomalie delle piastre di raccolta
Difetti di funzionamento delle piastre di raccolta delle impurità che causano il passaggio delle sostanze causando cattivi odori negli ambienti.

### 01.02.82.A04 Anomalie del prefiltro
Difetti di funzionamento del prefiltro a supporto delle celle elettrostatiche che causano il passaggio di sostanze grossolane all'interno del filtro.

### 01.02.82.A05 Difetti degli elettrodi
Difetti di funzionamento degli elettrodi ionizzatori.

### 01.02.82.A06 Difetti di filtraggio
Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.82.A07 Difetti di messa a terra
Difetti nel sistema di messa a terra del filtro.

### 01.02.82.A08 Difetti di montaggio
Difetti nell'assemblaggio dei vari componenti dei filtri per cui si verificano malfunzionamenti.

### 01.02.82.A09 Difetti di tenuta
Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### 01.02.82.A10 Ostruzioni
Depositi di materiale sulle griglie di uscita dell'aria.

### 01.02.82.A11 Perdita di carico
Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.82.C01 Controllo pressione nei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Controllare la pressione a valle e a monte dei filtri.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di carico; 3) Difetti di montaggio.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.82.C02 Controllo sistema di lavaggio
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare il corretto funzionamento del sistema di lavaggio delle piastre di raccolta controllando che gli ugelli spruzzino l'acqua liberamente.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle piastre di raccolta; 2) Anomalie delle celle.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.82.C03 Controllo stato dei filtri
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale dello stato dei filtri, verificando che i filtri siano ben assemblati e che le griglie siano libere da ostacoli. Verificare che l'alimentatore sia funzionante e che la ventola giri liberamente senza produrre eccessivo rumore.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di carico; 3) Difetti di montaggio; 4) Difetti degli

elettrodi; 5) Anomalie del prefiltro; 6) Anomalie delle celle; 7) Anomalie delle piastre di raccolta; 8) Anomalie delle bacinelle di raccolta; 9) Ostruzioni.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.82.C04 Controllo tenuta dei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di sostanze e che non ci siano cattivi odori dovuti ad anomalie delle piastre di raccolta.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di carico; 3) Anomalie del prefiltro.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.82.C05 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.82.I01 Pulizia bacinella di raccolta

Cadenza: ogni 3 mesi
Eseguire la pulizia della bacinella di raccolta delle acque di lavaggio delle piastre.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.82.I02 Pulizia ugelli

Cadenza: quando occorre
Eseguire la pulizia degli ugelli del sistema di lavaggio delle piastre di raccolta.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### 01.02.82.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.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

**Elemento Manutenibile: 01.02.83**

# Presa di ventilazione insonorizzata

**Unità Tecnologica: 01.02**
**Impianto di climatizzazione**

La presa di ventilazione insonorizzata consente il transito dell'aria esterna negli ambienti dove è necessario assicurare una ventilazione per la presenza di apparecchi e/o bruciatori a gas. In genere questa particolare presa è composta da di due griglie di ventilazione dotate di rete anti insetti (il diametro più commerciale è Ø 160 mm).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.83.R01 Isolamento acustico

Classe di Requisiti: Acustici
Classe di Esigenza: Benessere
La presa di ventilazione ed i relativi accessori devono garantire un livello di isolamento acustico entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

Prestazioni:
La presa di ventilazione ed i relativi accessori devono funzionare in modo da non emettere rumore.

Livello minimo della prestazione:
Le dimensioni della presa di ventilazione e dei relativi accessori devono essere tali che eventuali rumori siano contenuti nei limiti imposti dalla normativa.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.83.A01 Anomalie griglie
Difetti di funzionamento delle griglie di protezione delle prese di ventilazione.

### 01.02.83.A02 Anomalie reti anti insetti
Rotture e/o mancanze delle reti di protezione dall'intrusione di insetti.

### 01.02.83.A03 Difetti di tenuta
Difetti di regolazione e tenuta degli elementi di ancoraggio delle prese di ventilazione.

### 01.02.83.A04 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.83.C01 Controllo ancoraggi
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo a vista
Verificare che le prese siano ben ancorate alle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.83.C02 Verifica generale
Cadenza: ogni mese
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che le prese di ventilazione siano libere da ostacoli che ne compromettano il corretto funzionamento; controllare l'integrità delle reti anti insetti.

- Requisiti da verificare: 1) Isolamento acustico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie griglie; 2) Anomalie reti anti insetti; 3) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.83.C03 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.83.I01 Ripristino ancoraggio
Cadenza: quando occorre
Eseguire il ripristino degli elementi di ancoraggio quando necessario.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.83.I02 Ripristino rete anti insetti
Cadenza: ogni mese
Eseguire il ripristino della rete para insetti quando danneggiata e/o deteriorata.

- Ditte specializzate: Idraulico.

## Elemento Manutenibile: 01.02.84

# Recuperatori di calore

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Sono realizzati a fascio tubiero con tubi in rame mandrinati a piastre tubiere in acciaio. L'acqua circola all'interno dei tubi e, quindi, il lato acqua è facilmente ispezionabile e pulibile rimuovendo i coperchi delle casse acqua. Questi apparecchi si applicano sia su gruppi frigoriferi raffreddati ad acqua che raffreddati ad aria. In tutti e due i casi si inserisce un recuperatore in ogni circuito frigorifero di cui è costituita l'unità di refrigerazione. Quando l'utenza collegata al recuperatore è sottoposta ad un carico, lo stesso recuperatore cede calore all'acqua che lo attraversa facendo condensare il refrigerante che circola sull'altro lato. In base al differente carico del circuito idraulico collegato al recuperatore, questo è capace di recuperare una percentuale del calore di condensazione che oscilla tra lo 0 e il 100%.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.84.R01 Efficienza

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

I recuperatori di calore devono essere realizzati con materiali in grado di garantire un'efficienza di rendimento.

**Prestazioni:**

I recuperatori di calore devono funzionare in modo da garantire in ogni momento i valori di progetto della temperatura, dell'umidità e dell'entalpia.

**Livello minimo della prestazione:**

L'efficienza dipende dal tipo di recuperatore e dalle portate in massa secondo quanto indicato dalla norma.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.84.A01 Anomalie del termostato

Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.

### 01.02.84.A02 Depositi di materiale

Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei recuperatori.

### 01.02.84.A03 Difetti di tenuta

Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.

### 01.02.84.A04 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.

### 01.02.84.A05 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.84.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato degli scambiatori con particolare allo scambio acqua/acqua.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Depositi di materiale; 2) Sbalzi di temperatura; 3) Anomalie del termostato; 4) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.84.C02 Verifica della temperatura

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.84.C03 Controllo stabilit à

Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione antincendio.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.84.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.85

# Regolatore di portata

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

I regolatori consentono di eseguire sia la regolazione del flusso dell'aria in condotte rettangolari (sia sui canali di mandata che su quelli di estrazione dell'aria) e sia per mantenere la portata d'aria costante rispetto al valore richiesto dal progetto.
Il regolatore è costituito da un sensore di misurazione della velocità dell'aria; il dato rilevato regola l'attuatore e quindi l'apertura della serranda di regolazione.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.85.A01 Anomalie attuatore

Difetti di funzionamento dell'attuatore della serranda.

### 01.02.85.A02 Anomalie sensore

Difetti di funzionamento del sensore di misurazione della velocità dell'aria.

### 01.02.85.A03 Difetti di apertura serranda

Difetti di funzionamento del sistema di apertura della serranda di regolazione.

### 01.02.85.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.85.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Controllo a vista
Verificare il corretto funzionamento del sensore di misurazione della velocità dell'aria e dell'attuatore della serranda.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie attuatore; 2) Anomalie sensore; 3) Difetti di apertura serranda.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.85.C02 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.85.I01 Sostituzione attuatore

Cadenza: quando occorre

Sostituire l'attuatore della serranda quando deteriorato e/o usurato.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.85.I02 Sostituzione sensore velocit à

Cadenza: quando occorre

Sostituire il sensore di misurazione della velocità dell'aria quando deteriorato e/o usurato.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.86

# Scambiatore entalpico

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Gli scambiatori sono macchine per la ventilazione centralizzata con recupero di calore entalpico che, per le loro ridotte dimensioni unitamente ad un alta efficienza, li rendono particolarmente adatti all'integrazione con impianti di ventilazione controllata.
Con il passaggio d'aria nello scambiatore di calore entalpico (le cui pareti sono rivestite con resina antibatterica) le particelle di vapore acqueo e l'energia in esse presenti vengono trasportare dall'aria espulsa all'aria esterna.
Durante questo processo non si forma alcun tipo di condensa, così come non vengono trasportate particelle liquide da un lato all'altro.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.86.A01 Anomalie filtri

Perdite di carico dei filtri.

### 01.02.86.A02 Anomalie motore

Difetti di funzionamento del motore dello scambiatore.

### 01.02.86.A03 Anomalie portello

Difetti di funzionamento dello sportello di accesso allo scambiatore.

### 01.02.86.A04 Anomalie pressostati

Difetti di funzionamento dei pressostati a controllo dei filtri.

### 01.02.86.A05 Anomalie resistenze

Difetti di funzionamento delle resistenze per cui si verificano fenomeni di brina.

### 01.02.86.A06 Anomalie sonde

Difetti di funzionamento delle sonde a bulbo per la misurazione della temperatura ambiente.

### 01.02.86.A07 Anomalie ventilatori

Difetti di funzionamento del ventilatore di aspirazione e mandata.

### 01.02.86.A08 Difetti pre filtri

Difetti di funzionamento dei pre filtri.

### 01.02.86.A09 Difetti regolatore

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione automatica.

### 01.02.86.A10 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.86.A11 Difetti di tenuta

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.86.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Eseguire un controllo generale dello scambiatore; verificare il corretto funzionamento dei ventilatori.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie filtri; 2) Anomalie motore; 3) Anomalie ventilatori.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.86.C02 Controllo temperatura

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Misurazioni
Verificare i parametri della temperatura dell'aria immessa dallo scambiatore.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie sonde.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.86.C03 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.86.I01 Sostituzione pre filtri e filtri

Cadenza: ogni 12 mesi
Eseguire la sostituzione dei pre filtri e dei filtri.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.87

# Scambiatori a piastre

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Gli scambiatori di calore sono apparecchi termici il cui scopo è quello di trasferire energia termica tra due fluidi mantenuti separati tra di loro mediante una parete metallica. L'utilizzo degli scambiatori è necessario laddove il fluido dell'impianto primario (quello da cui proviene l'energia necessaria alle utenze) non può essere utilizzata direttamente dalle utenze.
Gli scambiatori a piastre sono costituiti da un pacco di piastre unite tra di loro e sagomate in modo da consentire, tra due piastre, il passaggio di un solo fluido (o caldo o freddo).
Questo tipo di scambiatori offrono numerosi vantaggi tra i quali maggiore coefficiente di scambio termico, bassa inerzia termica, facilità di smontaggio e pulizia delle piastre.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.87.R01 (Attitudine al) controllo dello scambio termico

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso
Classe di Esigenza: Funzionalità
Gli scambiatori devono essere in grado di garantire uno scambio termico con l'ambiente nel quale sono installati.

**Prestazioni:**
Lo scambio termico deve avvenire secondo diversi tipi di coefficienti di scambio termico che esprimono il flusso termico per unità di area di scambio e per unità di differenza di temperatura.

**Livello minimo della prestazione:**
Il coefficiente di scambio termico da assicurare viene definito globale che è calcolato utilizzando la differenza di temperatura media logaritmica corretta e la superficie totale di scambio termico in contatto con il fluido, incluse alette o altri tipi di estensioni superficiali.

### 01.02.87.R02 Efficienza

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

Gli scambiatori di calore devono essere realizzati con materiali in grado di garantire un'efficienza di rendimento.

**Prestazioni:**

L'efficienza dello scambiatore di calore è il rapporto tra la potenza termica effettivamente scambiata e la potenza massima che è teoricamente possibile scambiare con un'apparecchiatura ideale usando gli stessi fluidi, le stesse portate e le stesse temperature all'ingresso.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 305.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.87.A01 Anomalie piastre

Difetti di funzionamento delle piastre per cui si verificano malfunzionamenti.

### 01.02.87.A02 Anomalie del premistoppa

Difetti di funzionamento del premistoppa per cui si verifica il passaggio del combustibile anche a circuito chiuso.

### 01.02.87.A03 Anomalie del termostato

Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.

### 01.02.87.A04 Anomalie delle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole.

### 01.02.87.A05 Depositi di materiale

Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei dispositivi.

### 01.02.87.A06 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.87.A07 Difetti di serraggio

Difetti di tenuta dei serraggi delle flange e dei premistoppa.

### 01.02.87.A08 Difetti di tenuta

Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.

### 01.02.87.A09 Fughe di vapore

Perdite di vapore nel caso di scambiatori a vapore.

### 01.02.87.A10 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.87.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato degli scambiatori con particolare allo scambio acqua/acqua. Controllare inoltre che il premistoppa sia funzionante e che le valvole siano ben serrate.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Depositi di materiale; 2) Sbalzi di temperatura; 3) Anomalie del termostato; 4) Difetti di tenuta; 5) Anomalie del premistoppa; 6) Anomalie delle valvole; 7) Difetti di serraggio.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.87.C02 Verifica della temperatura

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.87.C03 Verifica strumentale

Cadenza: ogni 10 anni

Tipologia: Ispezione
Eseguire un controllo strumentale di tutti i dispositivi degli scambiatori.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie del premistoppa; 2) Anomalie del termostato; 3) Anomalie delle valvole; 4) Depositi di materiale; 5) Difetti di serraggio; 6) Difetti di tenuta; 7) Fughe di vapore; 8) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.87.C04 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.87.I01 Pulizia piastre

Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.87.I02 Sostituzione scambiatori

Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione degli scambiatori con altri dello stesso tipo di quelli utilizzati.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.88

# Scambiatori a tubi alettati

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Gli scambiatori di calore sono apparecchi termici il cui scopo è quello di trasferire energia termica tra due fluidi mantenuti separati tra di loro mediante una parete metallica. L'utilizzo degli scambiatori è necessario laddove il fluido dell'impianto primario (quello da cui proviene l'energia necessaria alle utenze) non può essere utilizzata direttamente dalle utenze.
Per incrementare le prestazioni a parità di potenza termica è necessario aumentare la superficie di scambio; gli scambiatori a tubi alettati consentono tale incremento di prestazioni. Infatti la caratteristica di questi tipi di scambiatori è quella di essere realizzati con l'aggiunta di alette trasversali e longitudinali sui tubi.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.88.R01 (Attitudine al) controllo dello scambio termico

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso
Classe di Esigenza: Funzionalità
Gli scambiatori devono essere in grado di garantire uno scambio termico con l'ambiente nel quale sono installati.

**Prestazioni:**
Lo scambio termico deve avvenire secondo diversi tipi di coefficienti di scambio termico che esprimono il flusso termico per unità di area di scambio e per unità di differenza di temperatura.

**Livello minimo della prestazione:**
Il coefficiente di scambio termico da assicurare viene definito globale che è calcolato utilizzando la differenza di temperatura media logaritmica corretta e la superficie totale di scambio termico in contatto con il fluido, incluse alette o altri tipi di estensioni superficiali.

### 01.02.88.R02 Efficienza

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

Gli scambiatori di calore devono essere realizzati con materiali in grado di garantire un'efficienza di rendimento.

**Prestazioni:**

L'efficienza dello scambiatore di calore è il rapporto tra la potenza termica effettivamente scambiata e la potenza massima che è teoricamente possibile scambiare con un'apparecchiatura ideale usando gli stessi fluidi, le stesse portate e le stesse temperature all'ingresso.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 305.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.88.A01 Anomalie alette

Difetti di saldatura delle alette aggiunte sui fasci tubieri.

### 01.02.88.A02 Anomalie del premistoppa

Difetti di funzionamento del premistoppa per cui si verifica il passaggio del combustibile anche a circuito chiuso.

### 01.02.88.A03 Anomalie del termostato

Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.

### 01.02.88.A04 Anomalie delle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole.

### 01.02.88.A05 Depositi di materiale

Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei dispositivi.

### 01.02.88.A06 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.88.A07 Difetti di serraggio

Difetti di tenuta dei serraggi delle flange e dei premistoppa.

### 01.02.88.A08 Difetti di tenuta

Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.

### 01.02.88.A09 Fughe di vapore

Perdite di vapore nel caso di scambiatori a vapore.

### 01.02.88.A10 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.88.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato degli scambiatori con particolare allo scambio acqua/acqua. Controllare inoltre che il premistoppa sia funzionante e che le valvole siano ben serrate.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Depositi di materiale; 2) Sbalzi di temperatura; 3) Anomalie del termostato; 4) Difetti di tenuta; 5) Anomalie del premistoppa; 6) Anomalie delle valvole; 7) Difetti di serraggio.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.88.C02 Verifica della temperatura

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.88.C03 Verifica strumentale

Cadenza: ogni 10 anni

Tipologia: Ispezione
Eseguire un controllo strumentale di tutti i dispositivi degli scambiatori.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie del premistoppa; 2) Anomalie del termostato; 3) Anomalie delle valvole; 4) Depositi di materiale; 5) Difetti di serraggio; 6) Difetti di tenuta; 7) Fughe di vapore; 8) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.88.C04 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.88.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.88.I02 Sostituzione scambiatori

Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione degli scambiatori con altri dello stesso tipo di quelli utilizzati.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.89

# Scambiatori a tubi e mantello

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Gli scambiatori di calore sono apparecchi termici il cui scopo è quello di trasferire energia termica tra due fluidi mantenuti separati tra di loro mediante una parete metallica. L'utilizzo degli scambiatori è necessario laddove il fluido dell'impianto primario (quello da cui proviene l'energia necessaria alle utenze) non può essere utilizzata direttamente dalle utenze.
Lo scambiatore a tubi e mantello deve il suo nome al fascio tubiero che è costituito da un numero considerevole di tubi metallici.
Il fascio di tubi convoglia il fluido primario (quello che conferisce energia termica) al fluido secondario che è presente nei tubi presenti in un grande cilindro detto mantello. Quindi in queste condizioni si può palare di un fluido che percorre il lato mantello e di un fluido che percorre il lato tubi.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.89.R01 (Attitudine al) controllo dello scambio termico

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso
Classe di Esigenza: Funzionalità
Gli scambiatori devono essere in grado di garantire uno scambio termico con l'ambiente nel quale sono installati.

**Prestazioni:**
Lo scambio termico deve avvenire secondo diversi tipi di coefficienti di scambio termico che esprimono il flusso termico per unità di area di scambio e per unità di differenza di temperatura.

**Livello minimo della prestazione:**
Il coefficiente di scambio termico da assicurare viene definito globale che è calcolato utilizzando la differenza di temperatura media logaritmica corretta e la superficie totale di scambio termico in

contatto con il fluido, incluse alette o altri tipi di estensioni superficiali.

### 01.02.89.R02 Efficienza

Classe di Requisiti: Di funzionamento
Classe di Esigenza: Gestione
Gli scambiatori di calore devono essere realizzati con materiali in grado di garantire un'efficienza di rendimento.

**Prestazioni:**
L'efficienza dello scambiatore di calore è il rapporto tra la potenza termica effettivamente scambiata e la potenza massima che è teoricamente possibile scambiare con un'apparecchiatura ideale usando gli stessi fluidi, le stesse portate e le stesse temperature all'ingresso.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 305.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.89.A01 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.89.A02 Difetti di tenuta

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.89.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato degli scambiatori con particolare allo scambio acqua/acqua. Controllare inoltre che il premistoppa sia funzionante e che le valvole siano ben serrate.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.89.C02 Verifica della temperatura

Cadenza: quando occorre
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.89.C03 Verifica strumentale

Cadenza: ogni 10 anni
Tipologia: Ispezione
Eseguire un controllo strumentale di tutti i dispositivi degli scambiatori.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.89.C04 Controllo qualit à dell'aria

Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell’impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell’impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.89.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.89.I02 Sostituzione scambiatori

Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione degli scambiatori con altri dello stesso tipo di quelli utilizzati.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.90

# Serrande tagliafumo

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Le serrande tagliafumo sono dei dispositivi che vengono montati sui canali dell'aria e sono progettati per prevenire il passaggio del fumo. Le serrande tagliafumo devono essere esclusivamente del tipo motorizzato in quanto la loro apertura e chiusura deve essere gestita da un centro di supervisione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica
Classe di Esigenza: Controllabilità
Le serrande tagliafumo devono garantire la tenuta ermetica per evitare il passaggio dei fumi.

**Prestazioni:**
Le serrande devono essere realizzate con materiali e finiture tali da garantire la perfetta tenuta dei fumi per evitare che gli stessi si propaghino nei canali.

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i valori minimi dettati dalla normativa di settore.

### 01.02.90.R02 Efficienza

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso
Classe di Esigenza: Funzionalità
La serranda ed il relativo dispositivo di azionamento di sicurezza devono garantire la massima efficienza di funzionamento.

**Prestazioni:**
Il DAS deve essere accoppiato alla serranda secondo le istruzioni del costruttore del DAS stesso, che devono precisare in particolare la coppia massima e minima erogata dal DAS (espressa in N·m).

**Livello minimo della prestazione:**
Il DAS deve essere sottoposto a prova in modo da simulare le condizioni di accoppiamento così come indicato dalla norma. La prova deve essere eseguita in ambiente a temperatura di 25 +/- 5 °C, ed al termine si deve avere che:
- al comando di chiusura il DAS si metta in posizione di chiusura in non più di 25 s, questa operazione deve essere ripetuta minimo 50 volte;
- dopo avere sottoposto il DAS a 2000 cicli di funzionamento, il tempo di cui al punto precedente non sia incrementato di oltre il 10%.

### 01.02.90.R03 Isolamento elettrico

Classe di Requisiti: Protezione elettrica
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli elementi costituenti la serranda tagliafuoco devono essere realizzati con materiali in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza causare malfunzionamenti.

**Prestazioni:**
Gli elementi devono essere realizzati con materiali e componenti secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti. L'equipaggiamento elettrico deve soddisfare i requisiti contenuti nelle CEI EN 60335-1 e CEI EN 60730.

**Livello minimo della prestazione:**
Il grado di protezione delle parti elettriche deve essere minimo IP 42 a meno che le condizioni di utilizzo non richiedano un grado di protezione superiore.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.90.A01 Anomalie dei fusibili
Difetti di funzionamento dei fusibili.

### 01.02.90.A02 Anomalie delle guarnizioni
Difetti di tenuta delle guarnizioni delle serrande.

### 01.02.90.A03 Corrosione
Fenomeni di corrosione che possono verificarsi per esposizione a valori eccessivi dell'umidità degli ambienti dove sono installate le serrande ed i relativi dispositivi.

### 01.02.90.A04 Difetti dei DAS
Difetti di funzionamento dei dispositivi di azionamento di sicurezza delle serrande dovuti a mancanza di lubrificazione.

### 01.02.90.A05 Difetti di serraggio
Difetti di serraggio dei bulloni o delle viti o dei dadi che possono compromettere il funzionamento dei DAS (dispositivi di azionamento di sicurezza) delle serrande.

### 01.02.90.A06 Difetti dispositivi di azionamento
Difetti di funzionamento dei motori elettrici che regolano l'apertura e la chiusura delle serrande taglia fumo.

### 01.02.90.A07 Incrostazioni
Depositi ed accumuli di polvere che causano problemi ai dispositivi di leverismo della serranda.

### 01.02.90.A08 Mancanza certificazione antincendio
Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.

### 01.02.90.A09 Vibrazioni
Eccessivi fenomeni di vibrazione che si verificano durante il funzionamento degli impianti e che causano anomalie ai DAS.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.90.C01 Controllo DAS
Cadenza: ogni anno
Tipologia: Prova
Verificare che i DAS (dispositivi di azionamento di sicurezza) siano ben serrati e che siano funzionanti. Controllare che i motori di azionamento di detti dispositivi siano funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei DAS; 2) Difetti dispositivi di azionamento; 3) Anomalie delle guarnizioni.
- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.90.C02 Controllo generale
Cadenza: ogni anno
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato generale delle serrande accertando che siano nella corretta posizione di progetto e che non ci siano fenomeni di corrosione.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei DAS; 2) Corrosione; 3) Difetti di serraggio; 4) Difetti dispositivi di azionamento.
- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.90.C03 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.90.I01 Lubrificazione
Cadenza: ogni anno
Eseguire la lubrificazione dei meccanismi di leverismo della serranda quali pistoni e perni.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.90.I02 Pulizia

Cadenza: ogni anno

Eseguire una pulizia della polvere e dei depositi sulle serrande e sui DAS.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

Elemento Manutenibile: 01.02.91

# Serrande tagliafuoco

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Le serrande tagliafuoco sono dei dispositivi a chiusura mobile, all'interno di una condotta, progettate per prevenire il passaggio del fuoco. Possono essere del tipo "isolata" o del tipo "non isolata". La serranda tagliafuoco isolata è una serranda che soddisfa entrambi i requisiti di integrità ed isolamento per il periodo di resistenza al fuoco previsto. La serranda tagliafuoco non isolata è una serranda che soddisfa il requisito di integrità per il periodo di resistenza al fuoco previsto e non oltre 5 min di isolamento. Le serrande tagliafuoco possono essere azionate da un meccanismo integrato direttamente con la serranda o da un meccanismo termico di rilascio. Il meccanismo integrato o direttamente associato con la serranda tagliafuoco causa la chiusura del componente mobile della serranda stessa cambiando la posizione da "aperta" a "chiusa". Il meccanismo termico di rilascio progettato per rispondere ad un innalzamento di temperatura dell'aria circostante, in grado di sganciare la lama della serranda ad una determinata temperatura. Esso può interfacciarsi con un meccanismo operante meccanicamente, elettricamente, elettronicamente o pneumaticamente, integrato oppure posizionato lontano dal meccanismo stesso.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.91.R01 Efficienza

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

La serranda ed il relativo dispositivo di azionamento di sicurezza devono garantire la massima efficienza di funzionamento.

**Prestazioni:**

Il DAS deve essere accoppiato alla serranda secondo le istruzioni del costruttore del DAS stesso, che devono precisare in particolare la coppia massima e minima erogata dal DAS (espressa in N·m).

**Livello minimo della prestazione:**

Il DAS deve essere sottoposto a prova in modo da simulare le condizioni di accoppiamento. La prova deve essere eseguita in ambiente a temperatura di 25 +/- 5 °C, ed al termine si deve avere che:
- al comando di chiusura il DAS si metta in posizione di chiusura in non più di 25 s, questa operazione deve essere ripetuta minimo 50 volte;
- dopo avere sottoposto il DAS a 2000 cicli di funzionamento, il tempo di cui al punto precedente non sia incrementato di oltre il 10%.

### 01.02.91.R02 Isolamento elettrico

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti la serranda tagliafuoco devono essere realizzati con materiali in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza causare malfunzionamenti.

**Prestazioni:**

Gli elementi devono essere realizzati con materiali e componenti secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti. L'equipaggiamento elettrico deve soddisfare i requisiti contenuti nelle CEI EN 60335-1 e CEI EN 60730.

**Livello minimo della prestazione:**

Il grado di protezione delle parti elettriche deve essere minimo IP 42 a meno che le condizioni di utilizzo non richiedano un grado di protezione superiore.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.91.A01 Anomalie dei fusibili
Difetti di funzionamento dei fusibili.

### 01.02.91.A02 Corrosione
Fenomeni di corrosione che possono verificarsi per esposizione a valori eccessivi dell'umidità degli ambienti dove sono installate le serrande ed i relativi dispositivi.

### 01.02.91.A03 Difetti dei DAS
Difetti di funzionamento dei dispositivi di azionamento di sicurezza delle serrande dovuti a mancanza di lubrificazione.

### 01.02.91.A04 Difetti di serraggio
Difetti di serraggio dei bulloni o delle viti o dei dadi che possono compromettere il funzionamento dei DAS (dispositivi di azionamento di sicurezza) delle serrande.

### 01.02.91.A05 Incrostazioni
Depositi ed accumuli di polvere che causano problemi ai dispositivi di leverismo della serranda.

### 01.02.91.A06 Mancanza certificazione antincendio
Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.

### 01.02.91.A07 Vibrazioni
Eccessivi fenomeni di vibrazione che si verificano durante il funzionamento degli impianti e che causano anomalie ai DAS.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.91.C01 Controllo DAS
Cadenza: ogni anno
Tipologia: Prova
Verificare che i DAS (dispositivi di azionamento di sicurezza) siano ben serrati e che siano funzionanti. Effettuare una prova manuale di apertura e chiusura di detti dispositivi.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei DAS.
- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.91.C02 Controllo generale
Cadenza: ogni anno
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato generale delle serrande accertando che siano nella corretta posizione di progetto e che non ci siano fenomeni di corrosione.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei DAS; 2) Corrosione; 3) Difetti di serraggio.
- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.91.C03 Controllo stabilit à
Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione antincendio.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.91.I01 Lubrificazione
Cadenza: ogni anno
Eseguire la lubrificazione dei meccanismi di leverismo della serranda quali pistoni e perni.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

### 01.02.91.I02 Pulizia
Cadenza: ogni anno
Eseguire una pulizia della polvere e dei depositi sulle serrande e sui DAS.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

# Serranda a iride con misuratore di portata



La serranda a iride (generalmente realizzata in acciaio zincato) è dotata internamente di una guarnizione elastica in gomma; inoltre la serranda è dotata di un sensore di misurazione della velocità dell'aria che regola l'attuatore e di conseguenza l'apertura della serranda di regolazione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le serrande di distribuzione dell'aria devono essere realizzate con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori.

**Prestazioni:**
I materiali e componenti devono garantire la tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**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.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.92.A01 Anomalie attuatore
Difetti di funzionamento dell'attuatore della serranda.

### 01.02.92.A02 Anomalie delle coibentazioni
Difetti di tenuta delle coibentazioni.

### 01.02.92.A03 Anomalie sensore
Difetti di funzionamento del sensore di misurazione della velocità dell'aria.

### 01.02.92.A04 Difetti di regolazione e controllo
Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.

### 01.02.92.A05 Difetti di tenuta
Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.

### 01.02.92.A06 Difetti di tenuta giunti
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.02.92.A07 Incrostazioni
Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

### 01.02.92.A08 Mancanza certificazione antincendio
Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.92.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 anni
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle serrande di distribuzione dell'aria e dei relativi canali 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; -meccanismi di comando; -coibentazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle coibentazioni; 2) Difetti di regolazione e controllo; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni; 5) Difetti di tenuta giunti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.92.C02 Controllo stabilit à

Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.92.I01 Pulizia serrande

Cadenza: ogni anno
Effettuare una pulizia dei filtri aria utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.93

# Strato coibente

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

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)

### 01.02.93.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.

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

**Livello minimo della prestazione:**
I livelli minimi dipendono dal tipo di materiale coibente utilizzato.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.93.A01 Anomalie del coibente

Difetti dello strato coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.02.93.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.02.93.A03 Mancanze

Mancanza di strato di coibente sui canali.

### 01.02.93.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.93.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Controllo a vista

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

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie del coibente; 2) Difetti di tenuta; 3) Mancanze.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.93.C02 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.93.I01 Rifacimenti

Cadenza: ogni 2 anni
Eseguire il rifacimento degli strati di coibente deteriorati o mancanti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.93.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni
Eseguire la sostituzione dello strato coibente quando deteriorato.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.94

# Termocondizionatore

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

I termo condizionatori sono dispositivi (utilizzabili sia per il riscaldamento sia per il raffrescamento) capaci di regolare la temperatura e l'umidità interna degli ambienti.
I termo condizionatori possono essere classificati in base alla tipologia in:
- fissi del tipo monoblocco costituiti da un solo elemento all'interno di un edificio che regola la temperatura dell'aria in più ambienti;
- fissi del tipo split (mono, multi, dual) composti invece da più unità interne;
- portatili che permettono di regolare la temperatura solo in un ambiente.
Inoltre i termo condizionatori possono essere classificati in base al loro funzionamento:
- tramite gas refrigerante, il quale circola all'interno di un circuito;
- tramite acqua refrigerante che, dopo il raffreddamento, circola nel sistema di ventilazione (questa tipologia di termo condizionatore viene detta idronica e può essere utilizzata anche d'inverno per il riscaldamento) ed emanata nell'ambiente grazie ai ventilconvettori o ai fan coil.
Gli elementi che costituiscono i termocondizionatori in genere sono:
- motori di tipo chiuso con cuscinetti autolubrificanti;
- batteria di scambio termico;
- elettroventilatore;
- filtri antibatteri aria;
- alette di immissione aria ambiente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.94.A01 Accumuli d'aria nei circuiti

Accumuli d'aria all'interno dei circuiti che impediscono il corretto funzionamento.

### 01.02.94.A02 Anomalie filtro

Difetti di tenuta del filtro sintetico.

### 01.02.94.A03 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.94.A04 Difetti di funzionamento dei motori elettrici
Cattivo funzionamento dei motori dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

### 01.02.94.A05 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione
Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### 01.02.94.A06 Difetti di tenuta
Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.02.94.A07 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.94.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di funzionamento dei motori elettrici; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.94.C02 Controllo pacco alettato
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare che il pacco alettato non presenti ostruzioni al passaggio dell'aria.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie filtro.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.94.C03 Controllo qualit à dell'aria
Cadenza: ogni mese
Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature
Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.94.I01 Pulizia bacinelle di raccolta condense
Cadenza: ogni mese
Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.94.I02 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.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.94.I03 Pulizia pacco alettato
Cadenza: ogni 3 mesi
Pulire il pacco alettato utilizzando un getto di aria, acqua o di vapore a bassa pressione avendo cura di proteggere il motore elettrico per evitare danneggiamenti.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.94.I04 Sostituzione filtri
Cadenza: quando occorre
Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.95

# Torri di raffreddamento

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

La torre di raffreddamento dell'impianto di climatizzazione non è altro che un umidificatore d'aria ad elevata efficienza di saturazione. Le torri di raffreddamento vengono utilizzate quando l'acqua per il raffreddamento del condensatore del gruppo refrigerante non è disponibile in sufficiente quantità consentendo così di ridurre il consumo di acqua. Con tale sistema non si fa altro che trasformare il circuito aperto di raffreddamento del condensatore in un circuito ad anello utilizzando l'evaporazione dell'acqua in circolo ottenuta a spese del calore del fluido stesso.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.95.R01 (Attitudine al) controllo della velocit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Le torri di raffreddamento devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.

**Prestazioni:**

Per assicurare una buona distribuzione del fluido si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

**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 ché siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.02.95.R02 (Attitudine al) controllo dell'umidit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Le torri di raffreddamento devono essere realizzate in modo da garantire i valori di progetto della umidità dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.

**Prestazioni:**

Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti climatizzati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

**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. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.95.A01 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.02.95.A02 Difetti di tenuta

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.02.95.A03 Fughe ai circuiti

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 01.02.95.A04 Perdita di tensione delle cinghie

Perdita di tensione delle cinghie del ventilatore.

### 01.02.95.A05 Rumorosit à

Eccessivo livello del rumore prodotto.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.95.C01 Controllo della vasca ad acqua

Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare che il livello di acqua previsto sia mantenuto entro i valori minimi previsti.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.
- Anomalie riscontrabili: 1) Fughe ai circuiti.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.95.C02 Controllo dispositivi di fissaggio

Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare lo stato dei fissaggi, dei dispositivi antivibrazione, dei nidi d'ape, dei paragocce, degli ugelli di nebulizzazione dell'acqua.

- Requisiti da verificare: 1) Affidabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.95.C03 Controllo livello liquidi nelle vasche

Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare che il livello dei liquidi presenti nelle vasche non sia inferiore a quello minimo previsto per il normale funzionamento.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.
- Anomalie riscontrabili: 1) Fughe ai circuiti.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.95.C04 Controllo portata del rubinetto di spurgo

Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare la funzionalità e la corretta taratura del rubinetto di spurgo.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.95.C05 Controllo ventilatore torre di raffreddamento

Cadenza: ogni 2 mesi
Tipologia: Controllo
Verificare lo stato generale del ventilatore della torre di raffreddamento; verificare in particolare che non vi siano giochi, che le cinghie siano ben allineate e tese.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di tensione delle cinghie; 3) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### 01.02.95.C06 Verifica qualit à dell'acqua

Cadenza: ogni mese
Tipologia: Analisi
Controllare che le sostanze utilizzate non rilascino sostanze inquinanti e/o tossiche per la setticità dell'acqua eseguendo un prelievo di un campione da analizzare.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.95.I01 Ingrassaggio motori

Cadenza: ogni 6 mesi
Effettuare una operazione di ingrassaggio dei motori e dei cuscinetti per evitare attriti durante il funzionamento e per evitare rumori eccessivi.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.95.I02 Sostituzione galleggiante

Cadenza: quando occorre
Effettuare la sostituzione del galleggiante quando necessario.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.95.I03 Sostituzione motoventilatore

Cadenza: quando occorre
Sostituire il motoventilatore della torre di raffreddamento quando necessario.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.95.I04 Sostituzione olio contattore

Cadenza: quando occorre
Effettuare la sostituzione dell'olio del contattore quando occorre.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.95.I05 Sostituzione sonda

Cadenza: quando occorre
Effettuare la sostituzione della sonda quando necessario.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.95.I06 Sostituzione torre di raffreddamento

Cadenza: ogni 10 anni
Effettuare la sostituzione della torre di raffreddamento quando il consumo dell'acqua non risulta congruente con i kW prodotti.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

Elemento Manutenibile: 01.02.96

# Tubi in acciaio

Unità Tecnologica: 01.02
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 Mannessman), in rame o in rame opportunamente isolate.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.96.R01 (Attitudine al) controllo dell'aggressivit  à 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.

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

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

### 01.02.96.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.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.96.A01 Difetti di coibentazione
Coibentazione deteriorata o assente per cui si hanno tratti di tubi scoperti.

### 01.02.96.A02 Difetti di regolazione e controllo
Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando.

### 01.02.96.A03 Difetti di tenuta
Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle tubazioni.

### 01.02.96.A04 Incrostazioni
Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

### 01.02.96.A05 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.96.C01 Controllo generale tubazioni
Cadenza: ogni anno
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:
- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità de sostegni dei tubi;
- vibrazioni;
- presenza di acqua di condensa;
- serrande e meccanismi di comando;
- coibentazione dei tubi.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi; 3) Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature; 4) Sostituibilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di coibentazione; 2) Difetti di regolazione e controllo; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni.

• Ditte specializzate: Termotecnico.

### 01.02.96.C02 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.96.I01 Ripristino coibentazione
Cadenza: quando occorre
Effettuare un ripristino dello strato di coibentazione delle tubazioni quando sono evidenti i segni di degradamento.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

**Elemento Manutenibile: 01.02.97**

# Tubi in rame

Le reti di distribuzione hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente. Per la realizzazione di tali reti vengono utilizzate tubazioni in rame opportunamente coibentate con isolanti per impedire ai fluidi trasportati di perdere il calore.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.97.R01 (Attitudine al) controllo dell'aggressivit  à dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Le tubazioni in rame devono garantire la circolazione dei fluidi termovettori evitando fenomeni di incrostazioni, corrosioni e depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi e la sicurezza degli utenti.

**Prestazioni:**
Le caratteristiche dei materiali utilizzati per la realizzazione delle tubazioni devono evitare la possibilità di trasformazioni fisico chimiche delle stesse durante il funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**
Le caratteristiche del rame e delle sua leghe utilizzate devono rispondere alle prescrizioni riportate dalla norma UNI EN 12449.

### 01.02.97.R02 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le tubazioni in rame devono contrastare il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi delle stesse.

**Prestazioni:**
I materiali utilizzati per le tubazioni di trasporto e ricircolo dei fluidi termovettori devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti durante il normale funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**
Possono essere utilizzati idonei rivestimenti per consentire il rispetto dei livelli previsti dalla norma UNI EN 12449.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.97.A01 Difetti di coibentazione

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

### 01.02.97.A02 Difetti di regolazione e controllo

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

### 01.02.97.A03 Difetti di tenuta

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle tubazioni.

### 01.02.97.A04 Incrostazioni

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

### 01.02.97.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.97.C01 Controllo generale tubazioni

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:
-tenuta delle congiunzioni a flangia; -giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni; -la stabilità de sostegni dei tubi; -vibrazioni; -presenza di acqua di condensa; -serrande e meccanismi di comando; -coibentazione dei tubi.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo

dell'aggressività dei fluidi; 3) Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature; 4) Sostituibilità.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di coibentazione; 2) Difetti di regolazione e controllo; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: Termotecnico.

### 01.02.97.C02 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.97.I01 Ripristino coibentazione

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

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.98

# Tubazione in PE-RT

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Il tubo in polietilene PE-RT è composto da:
- un tubo interno PE-RT;
- una pellicola collante;
- uno strato intermedio composto da alluminio saldato;
- una pellicola colante;
- uno strato esterno in polietilene PE-RT.

Questi particolari tubi scaldanti sono impiegati per gli impianti a pavimento; inoltre, data la loro stabilità e flessibilità, sono utilizzati anche per il collegamento di corpi scaldanti.
Infine la copertura in alluminio garantisce un ottima barriera all'ossigeno del tubo scaldante che evita la formazione di fenomeni di corrosione.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.98.A01 Alterazioni cromatiche

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

### 01.02.98.A02 Deformazione

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

### 01.02.98.A03 Depositi

Formazione di depositi di calcare all'interno delle tubazioni.

### 01.02.98.A04 Difetti di tenuta

Perdita di fluido dovuta a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.02.98.A05 Rigonfiamenti

Alterazione della superficie del tubo dovuta temperature eccessive.

### 01.02.98.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.98.C01 Controllo collettori

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare che non ci sia presenza di acqua nei collettori in prossimità dei vari raccordi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.98.C02 Controllo generale tubazioni

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:
- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- coibentazione dei tubi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Deformazione.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.98.C03 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.98.I01 Registrazioni

Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.98.I02 Spurgo

Cadenza: quando occorre
Eseguire lo spurgo dell'impianto quando la pressione non risulta conforme a quella di progetto per eliminare eventuali bolle di aria e/o depositi di calcare.

- Ditte specializzate: Idraulico.

**Elemento Manutenibile: 01.02.99**

# Tubazione in PE-Xa

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

La tubazione di polietilene è un prodotto ottenuto mediante estrusione (alla temperatura di circa 175°C) da una base costituita da granuli di polietilene ad alta densità che vengono additivati con pigmenti vari e con diverse colorazioni.
Il tubo in Pe-Xa una volta formato viene introdotto in una emulsione contenente perossidi in acqua che una volta penetrati nella parete del tubo mediante alte temperature, per effetto di un trattamento chimico, vengono reticolati alla struttura del tubo.
Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:
- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;
- resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
- resistenza all'usura;
- resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
- elevata resistenza a compressione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.99.R01 Regolarit à delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture

Classe di Esigenza: Fruibilità

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:
- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

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

### 01.02.99.R02 Resistenza alla temperatura

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

**Prestazioni:**

Le tubazioni non devono presentare alterazioni, screpolature, deformazioni se sottoposte a sbalzi della temperatura. Il requisito può ritenersi accettato se non si verificano alterazioni apprezzabili.

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazione del tubo.

### 01.02.99.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

**Livello minimo della prestazione:**

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.99.A01 Alterazioni cromatiche

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

### 01.02.99.A02 Deformazione

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

### 01.02.99.A03 Depositi

Formazione di depositi di calcare all'interno delle tubazioni.

### 01.02.99.A04 Difetti di tenuta

Perdita di fluido dovuta a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.02.99.A05 Rigonfiamenti
Alterazione della superficie del tubo dovuta temperature eccessive.

### 01.02.99.A06 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.99.C01 Controllo collettori
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare che non ci sia presenza di acqua nei collettori in prossimità dei vari raccordi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.99.C02 Controllo generale tubazioni
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:
- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- coibentazione dei tubi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Deformazione.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.99.C03 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.99.I01 Registrazioni
Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.99.I02 Spurgo
Cadenza: quando occorre
Eseguire lo spurgo dell'impianto quando la pressione non risulta conforme a quella di progetto per eliminare eventuali bolle di aria e/o depositi di calcare.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.00

# Tubazione in PE-Xb

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Il tubo in polietilene Pe-Xb viene ottenuto dai granuli di polietilene ai quali vengono aggiunti composti del silicio (silani) e successivamente per effetto del vapore acqueo ha inizio la reticolazione.
Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:
- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;
- resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
- resistenza all'usura;

- resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
- elevata resistenza a compressione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.00.R01 Regolarit à delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture
Classe di Esigenza: Fruibilità
Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

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

**Livello minimo della prestazione:**
I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:
- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

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

### 01.02.00.R02 Resistenza alla temperatura

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

**Prestazioni:**
Le tubazioni non devono presentare alterazioni, screpolature, deformazioni se sottoposte a sbalzi della temperatura. Il requisito può ritenersi accettato se non si verificano alterazioni apprezzabili.

**Livello minimo della prestazione:**
Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazione del tubo.

### 01.02.00.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**
Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

**Livello minimo della prestazione:**
La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.00.A01 Alterazioni cromatiche

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

### 01.02.00.A02 Deformazione

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

### 01.02.00.A03 Depositi
Formazione di depositi di calcare all'interno delle tubazioni.

### 01.02.00.A04 Difetti di tenuta
Perdita di fluido dovuta a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.02.00.A05 Rigonfiamenti
Alterazione della superficie del tubo dovuta a temperature eccessive.

### 01.02.00.A06 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.00.C01 Controllo collettori
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Verificare che non ci sia presenza di acqua nei collettori in prossimità dei vari raccordi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.00.C02 Controllo generale tubazioni
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:
- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- coibentazione dei tubi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Deformazione.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.00.C03 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.00.I01 Registrazioni
Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.00.I02 Spurgo
Cadenza: quando occorre
Eseguire lo spurgo dell'impianto quando la pressione non risulta conforme a quella di progetto per eliminare eventuali bolle di aria e/o depositi di calcare.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.01

# Tubazione in PE-Xc

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Il tubo in polietilene PE-Xc è un prodotto ottenuto dall'abbinamento di tre strati:
- uno strato più interno realizzato in PE-Xc (polietilene ad alta densità reticolato secondo il metodo "C" con raggi di tipo ß) che presenta una superficie estremamente liscia; tale caratteristica consente una drastica riduzione delle perdite di carico rispetto al tradizionale tubo metallico;
- lo strato intermedio è invece un sottilissimo strato di materiale polimerico (altamente adesivo) che mantiene uniti lo strato esterno e quello interno;
- lo strato più esterno (realizzato in EVOH etilen-vinil-alcool) dello spessore di qualche decina di $\mu$m rende il tubo praticamente impermeabile all'ossigeno eliminando di fatto il problema della corrosione.
Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:
- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;
- resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
- resistenza all'usura;
- resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
- elevata resistenza a compressione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.01.R01 Regolarit à delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture
Classe di Esigenza: Fruibilità
Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

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

**Livello minimo della prestazione:**
I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:
- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.
La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

### 01.02.01.R02 Resistenza alla temperatura

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

**Prestazioni:**
Le tubazioni non devono presentare alterazioni, screpolature, deformazioni se sottoposte a sbalzi della temperatura. Il requisito può ritenersi accettato se non si verificano alterazioni apprezzabili.

**Livello minimo della prestazione:**
Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazione del tubo.

### 01.02.01.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**
Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

**Livello minimo della prestazione:**
La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità

della prova non devono verificarsi rotture.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.01.A01 Alterazioni cromatiche
Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

### 01.02.01.A02 Deformazione
Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

### 01.02.01.A03 Depositi
Formazione di depositi di calcare all'interno delle tubazioni.

### 01.02.01.A04 Difetti di tenuta
Perdita di fluido dovuta a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.02.01.A05 Rigonfiamenti
Alterazione della superficie del tubo dovuta a temperature eccessive.

### 01.02.01.A06 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.01.C01 Controllo collettori
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare che non ci sia presenza di acqua nei collettori in prossimità dei vari raccordi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.01.C02 Controllo generale tubazioni
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:
- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- coibentazione dei tubi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Deformazione.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.01.C03 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.01.I01 Registrazioni
Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.01.I02 Spurgo
Cadenza: quando occorre
Eseguire lo spurgo dell'impianto quando la pressione non risulta conforme a quella di progetto per eliminare eventuali bolle di aria e/o depositi di calcare.

- Ditte specializzate: Idraulico.

# Tubazione pre isolata scaldante

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

La tubazione pre isolata scaldante si compone di un tubo principale isolato termicamente (in genere si utilizza schiuma di polietilene reticolato microcellulare) e rivestito da una guaina realizzata in polietilene ad alta densità (HDPE). La struttura a cellule chiuse del materiale assicura un assorbimento di acqua ridotto al minimo.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.02.R01 Resistenza alle alte temperature

Classe di Requisiti: Controllabilità dello stato
Classe di Esigenza: Controllabilità
I materiali costituenti le tubazioni devono possedere eccellenti proprietà termiche.

**Prestazioni:**
Il tubo in PEX-a viene esposto per un considerevole intervallo di tempo a una temperatura di 95° C/6 bar per impianti di riscaldamento e di 95°C/10 bar per impianti sanitari.

**Livello minimo della prestazione:**
Al termine della prova non devono verificarsi fenomeni di degrado della tubazione e la resistenza all'urto deve rimanere costante anche a temperature inferiori ai 100°C.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.02.A01 Difetti di tenuta

Perdita di fluido dovuta a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.02.02.A02 Rigonfiamenti

Alterazione della superficie del tubo dovuta a temperature eccessive.

### 01.02.02.A03 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.02.C01 Controllo collettori

Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Aggiornamento
Verificare che non ci sia presenza di acqua nei collettori in prossimità dei vari raccordi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.02.C02 Controllo generale tubazioni

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:
- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- coibentazione dei tubi.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza alle alte temperature.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.02.C03 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni
Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie rivestimento; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.02.I01 Registrazioni

Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.02.I02 Spurgo

Cadenza: quando occorre
Eseguire lo spurgo dell'impianto quando la pressione non risulta conforme a quella di progetto per eliminare eventuali bolle di aria e/o depositi di calcare.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.03

# Tubi in polibutene (PB)

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

I tubi in polibutene (comunemente identificati con la sigla PB) sono utilizzati per sistemi di tubazioni destinati all'utilizzo in installazioni per acqua calda e fredda all'interno dei fabbricati per l'adduzione di acqua destinata o meno al consumo umano (sistemi domestici) e per i sistemi di riscaldamento, operanti con pressioni e temperature di progetto secondo la classe di applicazione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Le tubazioni ed i raccordi tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.

**Prestazioni:**
Spezzoni di tubo e relativi giunti vengono sottoposti a prove per verificare la tenuta dei giunti e dei tubi stessi con le modalità ed i tempi indicati dalla norma UNI EN ISO 15876-2 al prospetto 7.

**Livello minimo della prestazione:**
Il tubo deve resistere alla pressione (circonferenziale) idrostatica senza scoppiare. Nel caso di tubi con strato barriera, la prova deve essere eseguita su provini prodotti senza detto strato.

### 01.02.03.R02 Regolarit à delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture
Classe di Esigenza: Fruibilità
Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

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

**Livello minimo della prestazione:**
I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:
- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.03.A01 Alterazioni cromatiche
Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

### 01.02.03.A02 Deformazione
Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

### 01.02.03.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.02.03.A04 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### 01.02.03.A05 Perdita coibente
Perdita dello strato del materiale coibente.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.03.C01 Controllo generale tubi
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:
- tenuta delle giunzioni;
- la stabilità dei sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- coibentazione dei tubi.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.

• Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Deformazione.

• Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.03.C02 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.03.I01 Registrazioni
Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

• Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.03.I02 Sostituzione coibente
Cadenza: quando occorre
Eseguire la sostituzione del materiale coibente.

• Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.04

# Tubi in polietilene alta densit à (PEAD)

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.

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

**Livello minimo della prestazione:**
I campioni vengono riempiti di acqua ad una pressione massima di 0,05 MPa e ad una temperatura di 20 °C per i tubi della serie 303 e con acqua ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio per i tubi della serie 312. Si deve verificare la assenza di perdite.

### 01.02.04.R02 Regolarit à delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture
Classe di Esigenza: Fruibilità
Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

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

**Livello minimo della prestazione:**
I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:
- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

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

### 01.02.04.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**
Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

**Livello minimo della prestazione:**
La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.04.A01 Alterazioni cromatiche

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

### 01.02.04.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della

sovrapposizione degli stessi.

### 01.02.04.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.02.04.A04 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.04.C01 Controllo generale tubazioni
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:
- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità dei sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- coibentazione dei tubi.

• Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Deformazione.

• Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.04.C02 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.04.I01 Registrazione
Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

• Ditte specializzate: Idraulico.

**Elemento Manutenibile: 01.02.05**

# Tubi in polipropilene (PP)

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

I tubi in polipropilene (comunemente identificati con la sigla PP e di colore grigio) sono ottenuti da omopolimeri e/o copolimeri del propilene. Per l'utilizzazione con fluidi alimentari o per il trasporto di acqua potabile possono essere utilizzati solo i tubi del tipo 312.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.05.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta
Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.

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

Livello minimo della prestazione:
I campioni vengono riempiti di acqua ad una pressione massima di 1,5 volte la pressione di esercizio per i tubi della serie 312. Si deve verificare la assenza di perdite e di deformazioni localizzate.

### 01.02.05.R02 Regolarit à delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture
Classe di Esigenza: Fruibilità
Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

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

Livello minimo della prestazione:
I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:
- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.
La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

### 01.02.05.R03 Resistenza agli urti

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le tubazioni devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:
La verifica della resistenza agli urti può essere verificata eseguendo una prova in conformità ai metodi di prova come specificato nel prospetto 9 della norma UNI EN ISO 15874-2.

Livello minimo della prestazione:
Usando i parametri indicati nel prospetto 9 della norma indicata il tubo deve sopportare la pressione idrostatica (circonferenziale) senza scoppiare.

### 01.02.05.R04 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:
Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

Livello minimo della prestazione:
La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova. Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.05.A01 Alterazioni cromatiche

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

### 01.02.05.A02 Deformazione

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

### 01.02.05.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

### 01.02.05.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.05.C01 Controllo generale tubazioni

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:
- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità de sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- coibentazione dei tubi.

• Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Deformazione.

• Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.05.C02 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.05.I01 Registrazione

Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

• Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.06

# Tubo multistrato in PEX-AL-PEX

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Il tubo in PEX-AL-PEX è un sistema integrato formato da un doppio strato di polietilene reticolato (realizzato con metodo a silani coestruso) con interposto uno strato di alluminio. Questa tipologia di tubo multistrato può essere utilizzata sia all'interno e sia all'esterno degli edifici e con idonea coibentazione anche negli impianti di riscaldamento, climatizzazione e raffrescamento.
Questi tubi presentano notevoli vantaggi derivati dalla leggerezza e dall'indeformabilità; inoltre questi tubi presentano bassissime perdite di carico e possono essere utilizzati in un ampio range di temperature.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.06.R01 Regolarit à delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture
Classe di Esigenza: Fruibilità
Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

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

Livello minimo della prestazione:
I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:
- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.
La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

### 01.02.06.R02 Resistenza alla temperatura

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

Prestazioni:
Le tubazioni non devono presentare alterazioni, screpolature, deformazioni se sottoposte a sbalzi della temperatura. Il requisito può ritenersi accettato se non si verificano alterazioni apprezzabili.

Livello minimo della prestazione:
Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazione del tubo.

### 01.02.06.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:
Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

Livello minimo della prestazione:
La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.06.A01 Alterazioni cromatiche

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

### 01.02.06.A02 Deformazione

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

### 01.02.06.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

### 01.02.06.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.06.C01 Controllo generale tubazioni

Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:
- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità dei sostegni dei tubi;

- presenza di acqua di condensa;
- coibentazione dei tubi.

• Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Deformazione.

• Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.06.C02 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.06.I01 Registrazioni

Cadenza: ogni 6 mesi
Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

• Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.07

# Umidificatori a vapore a cilindro

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

In questo tipo di umidificatore il vapore viene prodotto direttamente da un cilindro vapore che può essere del tipo a perdere (non rigenerabile) o del tipo rigenerabile. La durata di un cilindro dipende dal grado di durezza dell'acqua utilizzata per la produzione del vapore. Grazie al controllo della concentrazione di sali nel cilindro vapore e, quindi, una frequenza di spurgo ridotta al minimo consentono un impiego ottimale dell'energia; quando è necessario sostituire il cilindro a vapore viene emesso un apposito segnale; è possibile, inoltre, il riporto dei segnali diagnostici di sistemi ad un centro di controllo e supervisione impianti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.07.R01 (Attitudine al) controllo della velocit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici
Classe di Esigenza: Benessere
Gli umidificatori devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.

**Prestazioni:**
Per assicurare una buona distribuzione del fluido si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

**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 ché siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.02.07.R02 (Attitudine al) controllo dell'umidit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici
Classe di Esigenza: Benessere
Gli umidificatori 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.

**Prestazioni:**
Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti climatizzati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo

estivo.

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. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.07.A01 Anomalie del cilindro per il vapore
Difetti di funzionamento del cilindro generatore di vapore.

### 01.02.07.A02 Anomalie del dispositivo di spurgo
Difetti di funzionamento del dispositivo di spurgo dell'acqua in eccesso.

### 01.02.07.A03 Anomalie della rampa di diffusione
Difetti di funzionamento del sistema di diffusione dell'aria umidificata.

### 01.02.07.A04 Anomalie dell'umidostato
Difetti di funzionamento dell'umidostato che regola il sistema di distribuzione dell'acqua.

### 01.02.07.A05 Concentrazione di sali minerali
Accumulo di sali minerali nel cilindro generatore di vapore che causa malfunzionamenti.

### 01.02.07.A06 Depositi di calcare
Depositi di calcare dovuti all'utilizzo di acqua non demineralizzata.

### 01.02.07.A07 Difetti del galleggiante
Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua nella vaschetta di accumulo.

### 01.02.07.A08 Difetti degli elettrodi
Difetti di funzionamento delle resistenze elettriche.

### 01.02.07.A09 Difetti delle valvole
Cattivo funzionamento delle valvole di alimentazione dell'acqua.

### 01.02.07.A10 Mancanza di acqua
Mancanza di acqua nella vaschetta di accumulo.

### 01.02.07.A11 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.07.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare il livello ed il galleggiante della vaschetta di accumulo acqua di umidificazione. Verificare lo stato del cilindro nel caso di cilindro del tipo apribile.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 2) (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti degli elettrodi; 2) Mancanza di acqua; 3) Difetti delle valvole; 4) Anomalie della rampa di diffusione; 5) Difetti del galleggiante; 6) Depositi di calcare; 7) Anomalie del dispositivo di spurgo; 8) Anomalie dell'umidostato; 9) Anomalie del cilindro per il vapore; 10) Concentrazione di sali minerali.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.07.C02 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.07.I01 Pulizia cilindro umidificatore

Cadenza: ogni 2 settimane

Effettuare una pulizia del cilindro di umidificazione e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti per rimuovere il calcare ed i sali minerali presenti.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.07.I02 Pulizia filtro acqua

Cadenza: ogni 3 mesi

Effettuare una pulizia del filtro dell'acqua provvedendo alla sostituzione della cartuccia filtrante.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.07.I03 Sostituzione cilindro

Cadenza: quando occorre

Effettuare la sostituzione del cilindro umidificatore quando deteriorato o nel caso di cilindro a perdere secondo le indicazioni fornite dal costruttore.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Elemento Manutenibile: 01.02.08

# Umidificatori a vapore autonomi

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

I generatori di vapore autonomi sono dotati di un serpentino scaldante alimentato a vapore o ad acqua surriscaldata; possono essere alimentati con qualsiasi tipo di acqua (utilizzando acqua demineralizzata questi umidificatori possono essere impiegati anche in ambienti in cui la qualità dell'aria è fondamentale come sale operatorie, industrie alimentari, ecc.). Negli umidificatori di ultima generazione la produzione del vapore viene garantita da bruciatori all'infrarosso.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.08.R01 (Attitudine al) controllo della velocit  à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

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

**Prestazioni:**

Per assicurare una buona distribuzione del fluido si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

**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 ché siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.02.08.R02 (Attitudine al) controllo dell'umidit  à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli umidificatori 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.

**Prestazioni:**

Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti climatizzati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

**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. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.08.A01 Anomalie del dispositivo di spurgo
Difetti di funzionamento del dispositivo di spurgo dell'acqua in eccesso.

### 01.02.08.A02 Anomalie della rampa di diffusione
Difetti di funzionamento del sistema di diffusione dell'aria umidificata.

### 01.02.08.A03 Depositi di calcare
Depositi di calcare dovuti all'utilizzo di acqua non demineralizzata.

### 01.02.08.A04 Difetti delle valvole
Cattivo funzionamento delle valvole di alimentazione dell'acqua.

### 01.02.08.A05 Difetti dei regolatori
Difetti di funzionamento dei regolatori integrati.

### 01.02.08.A06 Difetti di temperatura
Valori della temperatura dell'acqua di alimentazione non rispondenti a quelli di esercizio.

### 01.02.08.A07 Difetti del galleggiante
Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua nella vaschetta di accumulo.

### 01.02.08.A08 Difetti del serpentino
Difetti di funzionamento del serpentino scaldante.

### 01.02.08.A09 Mancanza di acqua
Mancanza di acqua nella vaschetta di accumulo.

### 01.02.08.A10 Perdite alle tubazioni gas
Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

### 01.02.08.A11 Rumorosit à
Eccessivo rumore prodotto dal bruciatore dell'umidificatore e non rivelato dal dispositivo di abbattimento dei suoni.

### 01.02.08.A12 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.08.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare il livello ed il galleggiante della vaschetta di accumulo acqua di umidificazione. Verificare la funzionalità del serpentino scaldante.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 2) (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti del serpentino; 2) Mancanza di acqua; 3) Difetti delle valvole; 4) Anomalie della rampa di diffusione; 5) Difetti del galleggiante; 6) Depositi di calcare; 7) Anomalie del dispositivo di spurgo.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.08.C02 Controllo pompa del bruciatore
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Aggiornamento
Controllo della pompa del bruciatore, da eseguirsi verificando la pressione di alimentazione e quella di aspirazione del combustibile a bruciatore funzionante.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti delle valvole; 2) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.08.C03 Controllo temperatura
Cadenza: ogni settimana
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare i valori della temperatura nel caso di umidificatori alimentati ad acqua surriscaldata.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di temperatura.

### 01.02.08.C04 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.08.I01 Pulizia bacinelle di umidificazione

Cadenza: ogni 2 settimane
Effettuare una pulizia delle bacinelle di umidificazione e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti per rimuovere il calcare presente.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.08.I02 Pulizia bruciatori

Cadenza: ogni 6 mesi
Effettuare la pulizia dei seguenti componenti dei bruciatori: -filtro di linea; -fotocellula; -ugelli; -elettrodi di accensione.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.02.08.I03 Pulizia filtro acqua

Cadenza: ogni 3 mesi
Effettuare una pulizia del filtro dell'acqua provvedendo alla sostituzione della cartuccia filtrante.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.08.I04 Sostituzione ugelli del bruciatore

Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

Elemento Manutenibile: 01.02.09

# Umidificatori a vapore elettrici

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Sono formati da una vaschetta in cui sono immerse delle resistenze elettriche. Con la messa in funzione dell'impianto una valvola di alimentazione si apre e la camera di vaporizzazione si riempie di acqua fino al livello di funzionamento. Se occorre umidificare le resistenze sono umidificate e l'acqua bolle. La valvola di alimentazione si apre e si chiude per mantenere il livello dell'acqua. Un tubo di vaporizzazione emette in ambiente o nei canali di mandata aria il vapore generato. Per evitare che si depositi il calcare è previsto un dispositivo automatico di spurgo che scarica parte dell'acqua della vaschetta.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.09.R01 (Attitudine al) controllo della velocit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici
Classe di Esigenza: Benessere
Gli umidificatori devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.

**Prestazioni:**
Per assicurare una buona distribuzione del fluido si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

**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 ché siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.02.09.R02 (Attitudine al) controllo dell'umidit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli umidificatori 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.

**Prestazioni:**

Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti climatizzati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

**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. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.09.A01 Anomalie del dispositivo di spurgo

Difetti di funzionamento del dispositivo di spurgo dell'acqua in eccesso.

### 01.02.09.A02 Anomalie della rampa di diffusione

Difetti di funzionamento del sistema di diffusione dell'aria umidificata.

### 01.02.09.A03 Anomalie dell'umidostato

Difetti di funzionamento dell'umidostato che regola il sistema di distribuzione dell'acqua.

### 01.02.09.A04 Depositi di calcare

Depositi di calcare dovuti all'utilizzo di acqua non demineralizzata.

### 01.02.09.A05 Difetti del galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua nella vaschetta di accumulo.

### 01.02.09.A06 Difetti delle resistenze elettriche

Difetti di funzionamento delle resistenze elettriche.

### 01.02.09.A07 Difetti delle valvole

Cattivo funzionamento delle valvole di alimentazione dell'acqua.

### 01.02.09.A08 Mancanza di acqua

Mancanza di acqua nella vaschetta di accumulo.

### 01.02.09.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.09.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare il livello ed il galleggiante della vaschetta di accumulo acqua di umidificazione.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 2) (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti delle resistenze elettriche; 2) Mancanza di acqua; 3) Difetti delle valvole; 4) Anomalie della rampa di diffusione; 5) Difetti del galleggiante; 6) Depositi di calcare; 7) Anomalie del dispositivo di spurgo; 8) Anomalie dell'umidostato.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.09.C02 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.09.I01 Pulizia bacinelle di umidificazione

Cadenza: ogni 2 settimane

Effettuare una pulizia delle bacinelle di umidificazione e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti per rimuovere il calcare presente.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.09.I02 Pulizia filtro acqua

Cadenza: ogni 3 mesi

Effettuare una pulizia del filtro dell'acqua provvedendo alla sostituzione della cartuccia filtrante.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Elemento Manutenibile: 01.02.10

# Umidificatori ad acqua

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Le apparecchiature che consentono l'umidificazione con acqua sono:
- evaporatori per impiego in ambiente: è indispensabile che siano in grado di assimilare una superficie evaporante di una certa entità e di imprimere all'aria una velocità adeguata per mezzo del ventilatore incorporato; attraverso cinghie o cilindri rotanti rivestiti opportunamente (il rivestimento superficiale si pulisce dai sali depositati usando una soluzione detergente) incorporano la superficie evaporante; l'evaporatore ad acqua tipo è dotato di un filtro grossolano, di un filtro ad alta efficienza e di uno a carboni attivi; il serbatoio d'acqua - asportabile per evitare di collegare l'intero apparecchio alla rete idrica - è predisposto in modo da provvedere alla centrifuga soltanto la quantità d'acqua necessaria; le particelle d'acqua che fuoriescono dalla centrifuga sono private di eventuali gas nocivi nella camera di lavaggio aria; l'aria aspirata passa prima attraverso i filtri, poi viene mescolata e lavata dall'acqua vaporizzata e l'aerosol formatosi viene immesso in ambiente dal ventilatore; il potere umidificante è di circa 400 g/h;
- umidificatori ad evaporazione per installazione a canale: sono installati nelle canalizzazioni di mandata a valle della batteria di riscaldamento e del ventilatore, la superficie di umidificazione è formata da dischi in filo o materiale sintetico fatti ruotare da un motore elettrico asservito da umidostato, una valvola a galleggiante assicura l'alimentazione dell'acqua di umidificazione; in base alla differente temperatura e velocità dell'aria nel canale la potenzialità di umidificazione varia tra 2 e 5 kg/h; le temperature tollerabili vanno da 10 °C ad 80 °C, le velocità fino a 10 m/s con una pressione interna fino a 4 mmbar.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.10.R01 (Attitudine al) controllo della velocit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

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

**Prestazioni:**

Per assicurare una buona distribuzione del fluido si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

**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 ché siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.02.10.R02 (Attitudine al) controllo dell'umidit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli umidificatori 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.

**Prestazioni:**

Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti climatizzati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

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. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.10.A01 Anomalie degli ugelli
Difetti di funzionamento della rete degli ugelli umidificatori.

### 01.02.10.A02 Difetti dei riscaldatori
Difetti di funzionamento degli elettroriscaldatori.

### 01.02.10.A03 Difetti dei ventilatori
Cattivo funzionamento dei ventilatori di diffusione dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

### 01.02.10.A04 Difetti del galleggiante
Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua nella vaschetta di accumulo.

### 01.02.10.A05 Difetti della pompa
Difetti di funzionamento della pompa dell'acqua con conseguenti fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 01.02.10.A06 Mancanza di acqua
Mancanza di acqua nella vaschetta di accumulo.

### 01.02.10.A07 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

### 01.02.10.A08 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.10.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato degli umidificatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.
Controllare il livello ed il galleggiante della vaschetta di accumulo acqua di umidificazione.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei riscaldatori; 2) Mancanza di acqua; 3) Difetti dei ventilatori; 4) Anomalie degli ugelli; 5) Difetti del galleggiante; 6) Difetti della pompa; 7) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.10.C02 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.10.I01 Pulizia bacinelle di umidificazione
Cadenza: ogni 2 settimane
Effettuare una pulizia delle bacinelle di umidificazione e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti per rimuovere il calcare presente

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.10.I02 Pulizia separatore di gocce
Cadenza: ogni 3 mesi
Effettuare una pulizia del separatore di gocce.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.10.I03 Pulizia filtro acqua

Cadenza: ogni 3 mesi
Effettuare una pulizia del filtro dell'acqua provvedendo alla sostituzione della cartuccia filtrante.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.10.I04 Pulizia ugelli umidificatori

Cadenza: ogni mese
Eseguire la pulizia della rete degli ugelli umidificatori.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Elemento Manutenibile: 01.02.11

# Umidificatori ad acqua atomizzata

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Sono adatti agli impianti di notevoli dimensioni. Attraverso due linee distinte acqua di rete (o demineralizzata) ed aria compressa sono incanalate verso gli ugelli polverizzatori che, provocano una frantumazione del getto d'acqua in una miriade di fittissime goccioline; l'acqua nebulizzata cambia stato e vaporizza sottraendo all'aria il calore di vaporizzazione e, quindi, raffreddandola adiabaticamente. Gli ugelli dell'aria e dell'acqua sono tenuti puliti da un sistema temporizzato di pulizia meccanica delle teste che impedisce anche che si depositino incrostazioni calcaree. Le apparecchiature di dosaggio e regolazione, le rampe di distribuzione e il regolatore elettronico - che riceve il segnale di comando da un umidostato ON/OFF (modulante) - sono racchiusi in un armadio. Gli ugelli nebulizzatori possono essere installati o direttamente in ambiente o in canali di distribuzione d'aria. L'acqua di alimentazione deve essere fornita ad una pressione di almeno 2 bar; l'aria compressa deve essere essiccata e priva d'olio e fornita ad una pressione di 5-10 bar. I vantaggi degli umidificatori ad acqua sono: la totale nebulizzazione dell'acqua con conseguente assenza di ristagni che facilitano la formazione di alghe e batteri; se si utilizza l'acqua demineralizzata possono essere usati anche in reparti d'ospedale, camere bianche e stabilimenti alimentari, un impegno minimo di potenza elettrica e un ottimo rapporto tra il costo e la potenzialità.
Gli svantaggi sono: la necessità di avere un impianto di produzione e distribuzione di aria compressa e un elevata rumorosità.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.11.R01 (Attitudine al) controllo della velocit  à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici
Classe di Esigenza: Benessere
Gli umidificatori devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.

**Prestazioni:**
Per assicurare una buona distribuzione del fluido si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

**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 ché siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.02.11.R02 (Attitudine al) controllo dell'umidit  à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici
Classe di Esigenza: Benessere
Gli umidificatori 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.

**Prestazioni:**
Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti climatizzati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

**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. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.11.A01 Anomalie dell'ago di pulizia
Difetti di funzionamento dell'ago di pulizia degli ugelli.

### 01.02.11.A02 Anomalie degli ugelli
Difetti di funzionamento del sistema di pulizia degli ugelli umidificatori.

### 01.02.11.A03 Anomalie dell'umidostato
Difetti di funzionamento dell'umidostato che regola il sistema di distribuzione dell'acqua.

### 01.02.11.A04 Difetti dei ventilatori
Cattivo funzionamento dei ventilatori di diffusione dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

### 01.02.11.A05 Difetti del galleggiante
Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua nella vaschetta di accumulo.

### 01.02.11.A06 Difetti della pompa
Difetti di funzionamento della pompa dell'acqua con conseguenti fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 01.02.11.A07 Difetti dei riscaldatori
Difetti di funzionamento degli elettroriscaldatori.

### 01.02.11.A08 Mancanza di acqua
Mancanza di acqua nella vaschetta di accumulo.

### 01.02.11.A09 Mancanza certificazione ecologica
Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### 01.02.11.A10 Mancanza di pressione
Difetti di funzionamento del compressore generatore dell'aria compressa per cui si verificano cali della pressione di erogazione dell'acqua.

### 01.02.11.A11 Rumorosit à
Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.11.C01 Controllo compressori
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione strumentale
Verificare i valori della pressione di esercizio dei compressori; controllare che i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti (manometri, umidostato).

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 2) (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'umidostato; 2) Mancanza di pressione.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### 01.02.11.C02 Controllo generale
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato degli umidificatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori. Controllare il livello ed il galleggiante della vaschetta di accumulo acqua di umidificazione.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei riscaldatori; 2) Mancanza di acqua; 3) Difetti dei ventilatori; 4) Anomalie degli ugelli; 5) Difetti del galleggiante; 6) Difetti della pompa; 7) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.11.C03 Controllo qualit à materiali
Cadenza: ogni 6 mesi
Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.

- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.11.I01 Pulizia bacinelle di umidificazione

Cadenza: ogni 2 settimane

Effettuare una pulizia delle bacinelle di umidificazione e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti per rimuovere il calcare presente.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.11.I02 Pulizia filtro acqua

Cadenza: ogni 3 mesi

Effettuare una pulizia del filtro dell'acqua provvedendo alla sostituzione della cartuccia filtrante.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.11.I03 Pulizia separatore di gocce

Cadenza: ogni 3 mesi

Effettuare una pulizia del separatore di gocce.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.11.I04 Pulizia ugelli umidificatori

Cadenza: ogni mese

Eseguire la pulizia della rete degli ugelli umidificatori.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Elemento Manutenibile: 01.02.12

# Umidificatori ad ultrasuoni

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di climatizzazione

Si utilizzano in particolar modo nell'industria alimentare, nelle celle di refrigerazione, banche frigo e vetrine refrigerate oltre che nelle camere bianche. Sono fatti in modo da dover essere installati direttamente in ambiente, in canali di distribuzione aria, all'interno di ventilconvettori o in celle frigorifere a temperatura positiva. Funzionano nel modo seguente: una corrente di circa 48 V c.a. è raddrizzata attraverso un circuito oscillante e trasformata in un segnale alla frequenza di 1,65 MHz, questo segnale viene trasmesso ad un trasduttore installato nell'acqua che a sua volta trasforma il segnale in vibrazioni ad alta frequenza. A causa della sua inerzia, l'acqua non è capace di seguire questa oscillazione meccanica e crea un'onda di compressione ed una successiva di depressione durante la quale essa cavita bollendo a bassa temperatura e pressione provocando una nebbia molto fine. L'acqua nebulizzata raffredda adiabaticamente l'aria. Questi umidificatori devono essere alimentati con acqua demineralizzata ad una pressione tra 0,5 e 6 bar e ad una temperatura tra 5 °C e 40 °C. Nell'impianto riveste un'importanza notevole il quadro elettrico di comando che contiene il regolatore a microprocessore completo di display digitale, il trasformatore per l'alimentazione dei trasduttori ed i contattori per il comando di elettrovalvole di carico e scarico acqua. La loro portata d'acqua varia da 1,2 a 18 kg/h; per portate superiori occorre installare più unità in parallelo. I vantaggi degli umidificatori ad ultrasuoni sono la totale nebulizzazione dell'acqua con conseguente assenza di ristagni che facilitano la formazione di alghe e batteri, l'impegno minimo di potenza elettrica e possibilità di un controllo molto preciso dell'umidità relativa ambiente. Gli svantaggi sono la necessità di avere un impianto di produzione e distribuzione di acqua demineralizzata e un costo molto elevato.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.12.R01 (Attitudine al) controllo della velocit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

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

**Prestazioni:**

Per assicurare una buona distribuzione del fluido si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

**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 ché siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.02.12.R02 (Attitudine al) controllo dell'umidit à dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli umidificatori 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.

**Prestazioni:**

Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti climatizzati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

**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. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.12.A01 Anomalie del conduttivimetro

Difetti di funzionamento del conduttivimetro che regola la pressione e la conducibilità dell'acqua.

### 01.02.12.A02 Anomalie del quadro di comando

Difetti di funzionamento del quadro di comando (spie non funzionanti, microprocessore non funzionante, ecc.).

### 01.02.12.A03 Depositi di calcare

Difetti di funzionamento del sistema dovuti all'utilizzo di acqua non demineralizzata.

### 01.02.12.A04 Difetti dei trasduttori

Cattivo funzionamento dei trasduttori che provvedono alla nebulizzazione dell'acqua.

### 01.02.12.A05 Difetti del circuito oscillante

Difetti di funzionamento del circuito oscillante che provvede al raddrizzamento della tensione della corrente.

### 01.02.12.A06 Difetti del galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua nella vaschetta di accumulo.

### 01.02.12.A07 Difetti dell'elettrovalvole

Difetti di funzionamento delle elettrovalvole d carico e scarico dell'acqua.

### 01.02.12.A08 Mancanza di acqua

Mancanza di acqua nella vaschetta di accumulo.

### 01.02.12.A09 Mancanza di pressione

Difetti di funzionamento del compressore generatore dell'aria compressa per cui si verificano cali della pressione di erogazione dell'acqua.

### 01.02.12.A10 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.12.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il livello dell'acqua e controllare che i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti (manometri, conduttivimetro). Verificare che il quadro elettrico di comando sia efficiente e che tutte le spie siano funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 2) (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie del conduttivimetro; 2) Mancanza di pressione.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### 01.02.12.C02 Controllo qualit à materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica
Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.12.I01 Pulizia bacinelle di umidificazione

Cadenza: ogni 2 settimane
Effettuare una pulizia delle bacinelle di umidificazione e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti per rimuovere il calcare presente.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.02.12.I02 Pulizia filtro acqua

Cadenza: ogni 3 mesi
Effettuare una pulizia del filtro dell'acqua provvedendo alla sostituzione della cartuccia filtrante.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Elemento Manutenibile: 01.02.13

# Unità da tetto (roof-top)

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di climatizzazione

Sono macchine monoblocco raffreddate ad aria, collocate sulla sommità dell'edificio e capaci di rinfrescare e deumidificare autonomamente l'aria durante la stagione calda e di riscaldarla durante la stagione fredda o sfruttando il sistema a "pompa di calore" o attraverso una batteria ausiliaria alimentata ad acqua, vapore o energia elettrica. Il loro campo di potenzialità va da poche kW a 200 kW. I modelli con potenzialità più bassa sono dotati di uno o più compressori ermetici, quelli con potenzialità maggiore hanno uno o più compressori semiermetici.
Hanno sviluppo orizzontale e sono formati:
- da un condensatore raffreddato ad aria che è formato da una batteria a tre o quattro ranghi di tubi di rame da 5/8" o da 1/2" con alettature in alluminio a pacco ed alette distanziate tra loro di 2,5 e 1,7 mm. L'aria è forzata su questa batteria da uno o più ventilatori di tipo elicoidale;
- da un quadretto elettrico in cui sono contenuti fusibili, contattori e pannello di regolazione in vista che può essere provvisto di comandi elettromeccanici o elettronici;
- da una bacinella di raccolta condensa isolata adeguatamente perché collocata sotto la batteria;
- da uno o più ventilatori centrifughi mossi da un unico motore;
- da un mobile di contenimento formato da pannelli realizzati in lamiera verniciata a forno o coperta da film di PVC o, in alternativa, sorretti da un telaio fatto con profilati in lamiera zincata o in alluminio ed isolati all'interno da un materassino di lana di vetro o di poliuretano espanso a celle chiuse;
- da una griglia di ripresa d'aria a valle della quale è montato un filtro;
- da un circuito frigorifero chiuso tra compressore, condensatore ed evaporatore formato da un silenziatore sulla mandata del compressore e da un filtro disidratatore sulla linea del liquido, seguito da un vetro spia con indicatore d'umidità incorporato; da un distributore di refrigerante alimentato da una valvola d'espansione e, nei modelli in versione a pompa di calore, da una valvola ad inversione di ciclo e separatore-accumulatore di liquido.
Queste apparecchiature sono disponibili in varie varianti costruttive tra cui:
- macchine con la bocca aspirante e la bocca premente collocate su un pannello laterale piuttosto che su quello di fondo;
- equipaggiamento dei modelli di maggiore potenzialità con compressori di tipo aperto; le unità da R134a;
- le unità da R134a che consentono il funzionamento con temperature dell'aria esterna molto più elevate;
- batteria del condensatore fatta con tubi ed alette in rame, stagnati se necessario, per applicazioni con aria esterna aggressiva;
- carenatura della macchina in peralluman o in acciaio inox, piuttosto che in lamiera zincata o smaltata, quando è necessaria una protezione ulteriore per contrastare l'azione degli agenti atmosferici;
- condensatore fornito di ventilatori eliocentrifughi capaci di erogare una prevalenza esterna.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici