



## AREA EDILIZIA E SOSTENIBILITA'

### REALIZZAZIONE DI PALESTRA PRESSO IL CAMPUS DI CESENA VIA DELL'UNIVERSITA', 50 CESENA (FC) CUP J15H20000070005

PROPRIETA' EDIFICIO  
UNIVERSITA' DI BOLOGNA

CODICE EDIFICIO N. 6137	CODICE PROGETTO N. 42051	TICKET N. 42051
----------------------------	-----------------------------	--------------------

DIRIGENTE AREA EDILIZIA E SOSTENIBILITA'  
ing. ANDREA BRASCHI

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
ing. FRANCESCA BARTOLINI

DIRETTORE DEI LAVORI  
ing. FRANCESCA BARTOLINI

#### PROFESSIONISTI INCARICATI

PROGETTO ARCHITETTONICO  
COORDINATORE PER LA SICUREZZA

ing. FRANCESCA BARTOLINI

SUPPORTO AL RUP

geom. CINZIA BAGNOLI

PROGETTO ANTINCENDIO

ing. MICHELANGELO COSTA

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

p.i. ROBERTO BERARDI

PROGETTO OPERE STRUTTURALI  
E IMPIANTI MECCANICI

ing. GUIDO CAPITO'

PROGETTO REQUISITI ACUSTICI

ing. NUNZIO GUERRIERO

LIVELLO DELLA PROGETTAZIONE:

FATTIBILITA'  
TECNICA  
ECONOMICA

☐

DEFINITIVO

☐

ESECUTIVO

☒

AS-BUILT

☐

OGGETTO TAVOLA

Piano di Manutenzione  
Impianti Meccanici

SCALA

-:--

N° PROGRESSIVO ELENCO ELABORATI

DATA

23/04/2021

TAVOLA N°

REV.

0

DATA

23/04/2021

PE-IMPM



**ALMA MATER STUDIORUM**  
Università di Bologna

**PIANO DI MANUTENZIONE**

# **MANUALE DI MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** REALIZZAZIONE DI PALESTRA PRESSO IL CAMPUS DI CESENA

**COMMITTENTE:** ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITA' DI BOLOGNA

Area Ex Zuccherificio - V. dell'Università, 50 - Cesena (FC),  
07/05/2021

**IL TECNICO**  
Ing. Guido Capitò

**Comune di:** Cesena  
**Provincia di:** Forlì-Cesena  
**Oggetto:** REALIZZAZIONE DI PALESTRA PRESSO IL CAMPUS DI CESENA

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

---

° 01 ALMA MATER STUDIORUM BOLGNA - REALIZZAZIONE DI PALESTRA PRESSO IL CAMPUS DI CESENA

---

## Corpo d'Opera: 01

# ALMA MATER STUDIORUM BOLGNA - REALIZZAZIONE DI PALESTRA PRESSO IL CAMPUS DI CESENA

### *Unità Tecnologiche:*

° 01.01 °01.20 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

° 01.02 °01.21 Impianto di smaltimento acque meteoriche

° 01.03 °01.22 Impianto di smaltimento acque reflue

° 01.04 °01.23 Impianto fognario e di depurazione

° 01.05 °01.24 Impianto di climatizzazione

° 01.06 °01.25 Impianto di riscaldamento

## Unità Tecnologica: 01.01

### °01.20 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

L'impianto di distribuzione dell'acqua fredda e calda consente l'utilizzazione di acqua nell'ambito degli spazi interni del sistema edilizio o degli spazi esterni connessi. L'impianto è generalmente costituito dai seguenti elementi tecnici:

- allacciamenti, che hanno la funzione di collegare la rete principale (acquedotto) alle reti idriche d'utenza;
- macchine idrauliche, che hanno la funzione di controllare sia le caratteristiche fisico-chimiche, microbiologiche, ecc. dell'acqua da erogare sia le condizioni di pressione per la distribuzione in rete;
- accumuli, che assicurano una riserva idrica adeguata alle necessità degli utenti consentendo il corretto funzionamento delle macchine idrauliche e/o dei riscaldatori;
- riscaldatori, che hanno la funzione di elevare la temperatura dell'acqua fredda per consentire di soddisfare le necessità degli utenti;
- reti di distribuzione acqua fredda e/o calda, aventi la funzione di trasportare l'acqua fino ai terminali di erogazione;
- reti di ricircolo dell'acqua calda, che hanno la funzione di mantenere in costante circolazione l'acqua calda in modo da assicurarne l'erogazione alla temperatura desiderata;
- apparecchi sanitari e rubinetteria che consentono agli utenti di utilizzare acqua calda e/o fredda per soddisfare le proprie esigenze.

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

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire processi di combustione a massimo rendimento con una produzione minima di scorie e di sostanze inquinanti.

##### **Prestazioni:**

I gruppi termici devono essere omologati dall'ISPESL da laboratori abilitati dal Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato, in base ai risultati delle prove termiche eseguite direttamente nel rispetto di quanto previsto dalle norme vigenti.

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

Il controllo della combustione può essere verificato rilevando:

- la temperatura dei fumi di combustione;
- la temperatura dell'aria comburente;
- la quantità di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) 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).

##### **01.01.R02 (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I fluidi termovettori devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento, sia in relazione al benessere ambientale che al contenimento dei consumi energetici.

##### **Prestazioni:**

La temperatura può essere misurata mediante un sensore immerso verificando che le stratificazioni di temperatura e le traiettorie del flusso non influenzino l'accuratezza delle misurazioni.

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

E' opportuno che le temperature dei fluidi termovettori corrispondano ai valori riportati dalla normativa di riferimento assicurando comunque una tolleranza per temperature oltre 100 °C di +/- 0,15 K e per temperature fino a 100 °C di +/- 0,1 K.

##### **01.01.R03 (Attitudine al) controllo della tenuta**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in circolazione per garantire la funzionalità dell'impianto.

**Prestazioni:**

Gli impianti devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe o trafilamenti dei fluidi in circolazione in modo da garantire la funzionalità dell'intero impianto in qualunque condizione di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI di settore. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento.

---

**01.01.R04 (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente**

---

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**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 che siano evitati disturbi diretti alle persone.

---

**01.01.R05 (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi**

---

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni dell'impianto idrico non devono dar luogo a fenomeni di incrostazioni, corrosioni, depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi.

**Prestazioni:**

L'acqua utilizzata per l'alimentazione delle tubazioni deve essere priva di materie in sospensione e di vegetazione e soprattutto non deve contenere sostanze corrosive.

**Livello minimo della prestazione:**

L'analisi delle caratteristiche dell'acqua deve essere ripetuta con frequenza annuale e comunque ogni volta che si verifichi un cambiamento delle stesse. Devono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua in modo che le caratteristiche chimico-fisiche (aspetto, pH, conduttività elettrica, durezza totale, cloruri, ecc.) corrispondano a quelle riportate dalla normativa. In particolare le acque destinate al consumo umano che siano state sottoposte ad un trattamento di addolcimento o dissalazione devono presentare le seguenti concentrazioni minime: durezza totale 60 mg/l Ca, alcalinità  $\geq 30$  mg/l  $\text{HCO}_3$ .

---

**01.01.R06 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

---

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario capaci di condurre elettricità devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

**Prestazioni:**

Si possono controllare i collegamenti equipotenziali e/o di messa a terra dei componenti degli impianti di riscaldamento procedendo ad un esame nonché a misure di resistenza a terra dei collegamenti eseguite secondo le norme CEI vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli minimi di progetto.

---

**01.01.R07 Attitudine a limitare i rischi di esplosione**

---

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

**Classe di Esigenza: Sicurezza**

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire processi di combustione a massimo rendimento con una limitazione dei rischi di esplosione.

**Prestazioni:**

Gli elementi devono essere omologati dall'ISPESL da laboratori abilitati dal Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato, in base ai risultati delle prove termiche eseguite direttamente nel rispetto di quanto previsto dalle norme vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Per potere raggiungere e mantenere le ideali condizioni di combustione onde evitare rischi di esplosione è necessario 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.R08 Attitudine a limitare i rischi di incendio****Classe di Requisiti: Protezione antincendio****Classe di Esigenza: Sicurezza**

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di limitare i rischi di probabili incendi nel rispetto delle normative vigenti.

**Prestazioni:**

I generatori di calore, alimentati con combustibile solido, liquido o gassoso devono essere installati e funzionare in modo da non costituire pericolo d'incendio, nel rispetto di quanto prescritto dalle leggi e normative vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Per i generatori di calore si può controllare la conformità a quanto prescritto dalla normativa e legislazione vigente.

**01.01.R09 Attitudine a limitare i rischi di scoppio****Classe di Requisiti: Protezione elettrica****Classe di Esigenza: Sicurezza**

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di resistere alle variazioni di pressione che si verificano durante il normale funzionamento con una limitazione dei rischi di scoppio.

**Prestazioni:**

I gruppi termici devono essere omologati dall'ISPESL da laboratori abilitati dal Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato, in base ai risultati delle prove termiche eseguite direttamente nel rispetto di quanto previsto dalle norme vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Per potere raggiungere e mantenere le ideali condizioni di combustione onde evitare rischi di scoppio è necessario che i generatori di calore siano dotati di dispositivi di sicurezza installati e monitorati secondo le prescrizioni di legge.

**01.01.R10 Regolarità delle finiture****Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture****Classe di Esigenza: Fruibilità**

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte e devono presentare finiture superficiali integre.

**Prestazioni:**

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono possedere superfici omogenee ed esenti da imperfezioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Tutte le superfici devono avere caratteristiche di uniformità e continuità di rivestimento e non devono presentare tracce di riprese o aggiunte di materiale visibili. Possono essere richieste prove di collaudo prima della posa in opera per la verifica della regolarità dei materiali e delle finiture secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 997.

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

° 01.01.01 Apparecchi sanitari e rubinetteria

° 01.01.02 Asciugamani elettrici

° 01.01.03 Autoclave
° 01.01.04 Beverini
° 01.01.05 Bidet
° 01.01.06 Caldaia
° 01.01.07 Cassette di scarico a zaino
° 01.01.08 Collettori solari
° 01.01.09 Lavamani sospesi
° 01.01.10 Lavaocchi e docce di emergenza
° 01.01.11 Miscelatori meccanici
° 01.01.12 Miscelatori termostatici
° 01.01.13 Orinatoi
° 01.01.14 Piatto doccia
° 01.01.15 Scaldacqua a gas ad accumulo
° 01.01.16 Scaldacqua a gas istantanei
° 01.01.17 Scaldacqua a pompa di calore
° 01.01.18 Scaldacqua elettrici ad accumulo
° 01.01.19 Scambiatore di calore
° 01.01.20 Serbatoi di accumulo
° 01.01.21 Tubazioni in rame
° 01.01.22 Tubazioni multistrato
° 01.01.23 Tubi in acciaio zincato
° 01.01.24 Vasca da bagno
° 01.01.25 Vasi igienici a pavimento
° 01.01.26 Vasi igienici a sedile
° 01.01.27 Vaso di espansione aperto
° 01.01.28 Vaso di espansione chiuso
° 01.01.29 Ventilatori d'estrazione



## Elemento Manutenibile: 01.01.01

# Apparecchi sanitari e rubinetteria

Unità Tecnologica: 01.01

°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda

Gli apparecchi sanitari sono quegli elementi dell'impianto idrico che consentono agli utenti lo svolgimento delle operazioni connesse agli usi igienici e sanitari utilizzando acqua calda e/o fredda. Per utilizzare l'acqua vengono utilizzati rubinetti che mediante idonei dispositivi di apertura e chiusura consentono di stabilire la quantità di acqua da utilizzare. Tali dispositivi possono essere del tipo semplice cioè dotati di due manopole differenti per l'acqua fredda e per l'acqua calda oppure dotati di miscelatori che consentono di regolare con un unico comando la temperatura dell'acqua.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.01.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

#### **Prestazioni:**

Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare sono richieste le seguenti erogazioni sia di acqua fredda che calda:

- lavabo: portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- bidet: portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- vaso a cassetta: portata = 0,10 l/s e pressione (\*) > 50 kPa;
- vaso con passo rapido (dinamica a monte del rubinetto di erogazione): portata = 1,5 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 150 kPa;
- vasca da bagno: portata = 0,20 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- doccia: portata = 0,15 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- lavello: portata = 0,20 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- lavabiancheria: portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- idrantino 1/2": portata = 0,40 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 100 kPa.

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

Bisogna accertare che facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

### 01.01.01.R02 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

#### **Prestazioni:**

I componenti degli apparecchi sanitari quali rubinetteria, valvole, sifoni, ecc. devono essere concepiti e realizzati in forma ergonomicamente corretta ed essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro.

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

I vasi igienici ed i bidet devono essere fissati al pavimento in modo tale da essere facilmente rimossi senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovranno essere posizionati a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet o dal vaso e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm. I lavabi saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso e dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm; nel caso che il lavabo

debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il lavabo sarà posizionato con il bordo superiore a non più di 80 cm dal pavimento e con uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 80 cm.

### ***01.01.01.R03 Resistenza a manovre e sforzi d'uso***

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli apparecchi sanitari e la rubinetteria 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:**

Gli apparecchi sanitari e la rubinetteria, sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali e di finitura superficiale assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

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

In particolare tutte le parti in ottone o bronzo dei terminali di erogazione sottoposti a manovre e/o sforzi meccanici in genere devono essere protetti mediante processo galvanico di cromatura o procedimenti equivalenti (laccatura, zincatura, bagno galvanico ecc.) per eliminare l'incrudimento e migliorare le relative caratteristiche meccaniche, seguendo le prescrizioni riportate nelle specifiche norme UNI di riferimento. I rubinetti di erogazione, i miscelatori termostatici ed i terminali di erogazione in genere dotati di parti mobili utilizzate dagli utenti per usufruire dei relativi servizi igienici possono essere sottoposti a cicli di apertura/chiusura, realizzati secondo le modalità indicate dalle norme controllando al termine di tali prove il mantenimento dei livelli prestazionali richiesti dalla normativa. La pressione esercitata per azionare i rubinetti di erogazione, i miscelatori e le valvole non deve superare i 10 Nm.

### ***01.01.01.R04 Protezione dalla corrosione***

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le superfici esposte della rubinetteria e degli apparecchi sanitari devono essere protette dagli attacchi derivanti da fenomeni di corrosione.

#### **Prestazioni:**

Le superfici esposte dovrebbero essere esaminate a occhio nudo da una distanza di circa 300 mm per circa 10 s, senza alcun dispositivo di ingrandimento, con luce (diffusa e non abbagliante) di intensità da 700 Lux a 1000 Lux.

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

Durante l'esame, le superfici esposte non dovrebbero mostrare nessuno dei difetti descritti nel prospetto 1 della norma UNI EN 248, ad eccezione di riflessi giallognoli o azzurrognoli.

### ***01.01.01.R05 Resistenza meccanica***

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il regolatore di getto, quando viene esposto alternativamente ad acqua calda e fredda, non deve deformarsi, deve funzionare correttamente e deve garantire che possa essere smontato e riassembleto con facilità anche manualmente.

#### **Prestazioni:**

Il regolatore di getto quando sottoposto a un flusso di circa 0,1 l/s di acqua calda a 90 +/- 2 °C per un periodo di 15 +/- 1 min, e quindi a un flusso di acqua fredda a 20 +/- 5 °C per un periodo di 15 +/- 1 min non deve presentare deformazione.

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

Dopo la prova (eseguita con le modalità indicate nella norma UNI EN 246) il regolatore di getto non deve presentare alcuna deformazione visibile né alcun deterioramento nel funzionamento per quanto riguarda la portata e la formazione del getto.

Inoltre, dopo la prova, si deve verificare che le filettature siano conformi al punto 7.1, prospetto 2, e al punto 7.2, prospetto 3, e che la portata sia conforme al punto 8.2 della su citata norma.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.01.01.A01 Cedimenti***

Cedimenti delle strutture di sostegno degli apparecchi sanitari dovuti ad errori di posa in opera o a causa di atti vandalici.

**01.01.01.A02 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.

**01.01.01.A03 Difetti ai flessibili**

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

**01.01.01.A04 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

**01.01.01.A05 Difetti alle valvole**

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

**01.01.01.A06 Incrostazioni**

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

**01.01.01.A07 Interruzione del fluido di alimentazione**

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

**01.01.01.A08 Scheggiature**

Scheggiature dello smalto di rivestimento degli apparecchi sanitari con conseguenti mancanze.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.01.C01 Verifica ancoraggio**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verifica e sistemazione dell'ancoraggio dei sanitari e delle cassette a muro con eventuale sigillatura con silicone.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre e sforzi d'uso*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Resistenza meccanica*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

**01.01.01.C02 Verifica degli scarichi dei vasi**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verifica della funzionalità di tutti gli scarichi ed eventuale sistemazione dei dispositivi non perfettamente funzionanti con sostituzione delle parti non riparabili.

Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Incrostazioni*.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

**01.01.01.C03 Verifica dei flessibili**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Revisione*

Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.

Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai flessibili;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni;* 3) *Difetti alle valvole.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

---

#### ***01.01.01.C04 Verifica di tenuta degli scarichi***

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verifica della tenuta di tutti gli scarichi effettuando delle sigillature o sostituendo le guarnizioni.

Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

---

#### ***01.01.01.C05 Verifica sedile coprivaso***

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verifica, fissaggio, sistemazione ed eventuale sostituzione dei sedili coprivaso con altri simili e della stessa qualità.

Requisiti da verificare: 1) *Comodità di uso e manovra.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

---

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

---

#### ***01.01.01.I01 Disostruzione degli scarichi***

*Cadenza: quando occorre*

Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

---

#### ***01.01.01.I02 Rimozione calcare***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Rimozione di eventuale calcare sugli apparecchi sanitari con l'utilizzo di prodotti chimici.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.02

# Asciugamani elettrici

**Unità Tecnologica: 01.01**

**°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda**

Gli asciugamani elettrici sono dei dispositivi che vengono installati nei servizi igienici pubblici dove si prevede un numero elevato di utenti. Tali dispositivi consentono oltre a risparmiare un numero di asciugamani in cotone o in carta consentono di guadagnare in igiene essendo inesistente il contatto con asciugamani o altro.

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

### ***01.01.02.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche***

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli asciugamani 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 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***

### ***01.01.02.A01 Anomalie dei motorini***

Difetti di funzionamento dei motorini elettrici che causano anomalie nel funzionamento degli asciugamani.

### ***01.01.02.A02 Corto circuiti***

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

### ***01.01.02.A03 Rumorosità***

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

### ***01.01.02.A04 Surriscaldamento***

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

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

### ***01.01.02.C01 Controllo generale***

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei dispositivi di comando; verificare il corretto funzionamento dei motorini e che il flusso dell'aria sia erogato correttamente.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.

Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei motorini; 2) Rumorosità.

Ditte specializzate: Idraulico.\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.02.I01 Sostituzione motorini**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i motorini danneggiati o non più rispondenti alle normative.

Ditte specializzate: Elettricista.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.03

# Autoclave

Unità Tecnologica: 01.01

°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda

L'autoclave ha la funzione di elevare i valori della pressione idrica attraverso gruppi di pressurizzazione alimentati da serbatoi di accumulo. Generalmente un impianto autoclave è costituito da: un serbatoio in acciaio, un quadro elettrico, tubazioni in acciaio, elettropompa, valvola di non ritorno, valvola di sicurezza, valvola di intercettazione, presso stato e alimentatore d'aria.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.03.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli impianti autoclave dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.

#### **Prestazioni:**

Gli impianti autoclave poiché sono installati per garantire un livello di pressione superiore rispetto alla rete normale devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto.

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

Il dimensionamento delle reti di distribuzione dell'acqua fredda e calda può essere verificato mediante l'individuazione della portata massima contemporanea utilizzando il metodo delle unità di carico (UC). Pertanto bisogna accertare che facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.03.A01 Corto circuiti

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

### 01.01.03.A02 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.

### 01.01.03.A03 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.

### 01.01.03.A04 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

### 01.01.03.A05 Difetti alle valvole

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

**01.01.03.A06 Difetti di taratura**

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

**01.01.03.A07 Disconnessione dell'alimentazione**

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

**01.01.03.A08 Incrostazioni**

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

**01.01.03.A09 Surriscaldamento**

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

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.03.C01 Controllo gruppo di riempimento**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto funzionamento del galleggiante, della valvola di alimentazione e del tubo di troppo pieno.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura.

Ditte specializzate: Idraulico.\_

**01.01.03.C02 Controllo quadri elettrici**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare lo stato degli interblocchi elettrici effettuando delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di sgancio degli interruttori di manovra sezionatori.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.

Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Corrosione; 3) Difetti agli interruttori; 4) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 5) Difetti alle valvole; 6) Difetti di taratura; 7) Disconnessione dell'alimentazione; 8) Incrostazioni; 9) Surriscaldamento.

Ditte specializzate: Elettricista.\_

**01.01.03.C03 Controllo manovrabilità delle valvole**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Effettuare una manovra di prova di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Difetti alle valvole.

Ditte specializzate: Idraulico.\_

**01.01.03.C04 Controllo tenuta**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*



Verificare l'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 portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.

Ditte specializzate: Idraulico.\_

### **01.01.03.C05 Controllo tenuta valvole**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo*

Regolazione del serraggio dei premistoppa sugli steli ed eventuale sostituzione degli organi di tenuta.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti alle valvole.

Ditte specializzate: Idraulico.\_

### **01.01.03.C06 Controllo valvole**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici. Verificare la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi, e l'assenza di inflessioni nelle tubazioni.

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

Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Corrosione; 3) Difetti agli interruttori; 4) Difetti alle valvole; 5) Difetti di taratura; 6) Disconnessione dell'alimentazione; 7) Incrostazioni; 8) Surriscaldamento.

Ditte specializzate: Idraulico.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.03.I01 Lubrificazione**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare una lubrificazione con lubrificanti indicati dalle case costruttrici delle filettature e dei rubinetti.

Ditte specializzate: Idraulico.\_

### **01.01.03.I02 Pulizia generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Lubrificare con vaselina pura i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di messa a terra. Lubrificare con olio grafitato tutti gli ingranaggi e gli apparecchi di manovra.

Ditte specializzate: Elettricista.\_

### **01.01.03.I03 Pulizia otturatore**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia o eventuale sostituzione dell'otturatore nel caso si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso.

Ditte specializzate: Idraulico.\_

### **01.01.03.I04 Pulizia serbatoio autoclave**

*Cadenza: ogni 2 anni*

Pulizia interna mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.04

# Beverini

Unità Tecnologica: 01.01

°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda

I beverini vengono installati generalmente nei servizi igienici pubblici e consentono la distribuzione dell'acqua potabile mediante l'azionamento di una manopola posta sul lato del beverino stesso. Possono essere realizzati nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetico che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo, gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.04.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I beverini devono garantire valori minimi di portata dei fluidi per un corretto funzionamento dell'impianto.

#### **Prestazioni:**

I beverini devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare sono richieste le seguenti erogazioni di acqua: idrantino 1/2", portata = 0,40 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 100 kPa.

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

Facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca deve rimanere invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

### 01.01.04.R02 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I beverini devono essere montati in modo da assicurare facilità di uso, funzionalità e manovrabilità.

#### **Prestazioni:**

I componenti dei beverini (rubinetteria, valvole, sifoni, ecc.) devono essere concepiti e realizzati in forma ergonomicamente corretta ed essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro.

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

I beverini saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso e dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm; saranno posizionati ad un'altezza da terra di almeno 45 cm.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.01.04.A01 Cedimenti**

Cedimenti delle strutture di sostegno dei beverini dovuti ad errori di posa in opera o a causa di atti vandalici.

### **01.01.04.A02 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.

### **01.01.04.A03 Difetti ai flessibili**

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

### **01.01.04.A04 Difetti alla rubinetteria**

Difetti di funzionamento del dispositivo di comando dei beverini dovuti ad incrostazioni o deposito di materiale vario (polvere, calcare, ecc.).

### **01.01.04.A05 Interruzione del fluido di alimentazione**

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

### **01.01.04.A06 Scheggiature**

Scheggiature dello smalto di rivestimento dei beverini con conseguenti mancanze.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.04.C01 Verifica ancoraggio**

*Cadenza:* ogni mese

*Tipologia:* Controllo a vista

Controllare l'efficienza dell'ancoraggio dei beverini.

Requisiti da verificare: 1) Comodità di uso e manovra.

Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti.

Ditte specializzate: Idraulico.\_

### **01.01.04.C02 Verifica dei flessibili**

*Cadenza:* quando occorre

*Tipologia:* Revisione

Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai flessibili; 2) Difetti alla rubinetteria.

Ditte specializzate: Idraulico.\_

### **01.01.04.C03 Verifica rubinetteria**

*Cadenza:* ogni mese

*Tipologia:* Controllo a vista

Eseguire un controllo della rubinetteria effettuando una serie di apertura e chiusura.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti alla rubinetteria.\_

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

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

### ***01.01.04.I01 Rimozione calcare***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Rimozione del calcare eventualmente depositato mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

### ***01.01.04.I02 Ripristino ancoraggio***

*Cadenza: quando occorre*

Ripristinare l'ancoraggio dei beverini alla parete con eventuale sigillatura con silicone.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

### ***01.01.04.I03 Sostituzione beverini***

*Cadenza: ogni 20 anni*

Effettuare la sostituzione dei beverini quando sono lesionati, rotti o macchiati.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.05

# Bidet

Unità Tecnologica: 01.01

°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda

Comunemente è realizzato nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetico che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

Può essere posato o appoggiato o sospeso e l'alimentazione dell'acqua può avvenire o da sopra il bordo o dal bordo.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.05.R01 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I bidet devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

#### **Prestazioni:**

I componenti dei bidet quali rubinetteria, valvole, sifoni, ecc. devono essere concepiti e realizzati in forma ergonomicamente corretta ed essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro.

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

I bidet devono essere fissati al pavimento in modo tale da essere facilmente rimossi senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovranno essere posizionati a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal vaso e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm.

### 01.01.05.R02 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I bidet e la relativa rubinetteria 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:**

I bidet, la relativa rubinetteria ed i dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali e di finitura superficiale assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica quando sottoposti ad azioni di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso.

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

I rubinetti di erogazione, i miscelatori termostatici ed i terminali di erogazione in genere dotati di parti mobili utilizzate dagli utenti per usufruire dei relativi servizi igienici possono essere sottoposti a cicli di apertura/chiusura, realizzati secondo le modalità indicate dalle norme controllando al termine di tali prove il mantenimento dei livelli prestazionali richiesti dalla normativa. La pressione esercitata per azionare i rubinetti di erogazione, i miscelatori e le valvole non deve superare i 10 Nm.

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I bidet e le relative apparecchiature devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

#### **Prestazioni:**

I bidet devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare sono richieste le seguenti erogazioni sia di acqua fredda che calda: portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa.

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

Bisogna accertare che facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.01.05.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.

### ***01.01.05.A02 Difetti alla rubinetteria***

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando dei bidet dovuti ad incrostazioni o deposito di materiale vario (polvere, calcare, ecc.).

### ***01.01.05.A03 Difetti alle valvole***

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

### ***01.01.05.A04 Interruzione del fluido di alimentazione***

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

### ***01.01.05.A05 Scheggiature***

Scheggiature dello smalto di rivestimento dei bidet con conseguenti mancanze.

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

### ***01.01.05.C01 Verifica ancoraggio***

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verifica e sistemazione dell'ancoraggio del bidet con eventuale sigillatura con silicone.

Requisiti da verificare: 1) *Comodità di uso e manovra.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti alla rubinetteria.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### ***01.01.05.C02 Verifica dei flessibili***

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Revisione*

Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.

Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti alla rubinetteria;* 2) *Interruzione del fluido di alimentazione.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### **01.01.05.C03 Verifica rubinetteria**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Eseguire un controllo della rubinetteria effettuando una serie di apertura e chiusura.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre e sforzi d'uso.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti alla rubinetteria.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.05.I01 Disostruzione degli scarichi**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### **01.01.05.I02 Rimozione calcare**

*Cadenza: ogni mese*

Rimozione del calcare eventualmente depositato mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### **01.01.05.I03 Sostituzione bidet**

*Cadenza: ogni 20 anni*

Effettuare la sostituzione dei bidet quando sono lesionati, rotti o macchiati.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_



## Elemento Manutenibile: 01.01.06

# Caldaia

**Unità Tecnologica: 01.01**

**°01.20 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

Le caldaie (in acciaio o in ghisa) dell'impianto idrico sanitario hanno la funzione di trasformare in energia termica l'energia chimica dei combustibili di alimentazione. Il calore necessario all'impianto idrico sanitario 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). 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.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le caldaie degli impianti idrici nel loro complesso devono mantenere il livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

#### **Prestazioni:**

Gli impianti idrici nel loro complesso devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalle norme (tali verifiche vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi).

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

I componenti degli impianti idrici possono essere sottoposti al controllo dei valori di emissione acustica, procedendo alle verifiche previste dalle norme di settore. La verifica deve soddisfare i valori dichiarati dal produttore per quanto riguarda i bruciatori e i generatori di calore.

### 01.01.06.R02 Stabilità chimico reattiva

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le caldaie devono essere resistenti al fuoco e in grado di funzionare in tutta sicurezza.

Esse devono essere costruite con materiali non infiammabili e resistenti alla deformazione ed essere realizzate in modo che:

- resistano alle sollecitazioni che si creano nelle normali condizioni di funzionamento;
- il bruciatore e la caldaia non si possano riscaldare in modo pericoloso;
- siano impediti accumuli pericolosi di gas combustibili (miscela aria-combustibile) nella camera di combustione e nei condotti;
- i prodotti della combustione non possano uscire in quantità pericolosa dalla caldaia.

Sono ammessi materiali infiammabili per:

- componenti di accessori, per esempio le carenature dei bruciatori, se questi componenti sono installati fuori dalla caldaia;
- componenti interni di apparecchiature di regolazione e sicurezza;
- manopole e pulsanti di regolazione;
- apparecchiature elettriche;
- isolamento termico; I materiali a base di amianto sono tassativamente vietati.

#### **Prestazioni:**

I componenti delle carenature, i dispositivi di comando, regolazione e sicurezza e gli accessori elettrici devono essere disposti in modo che le relative temperature di superficie, in condizioni di equilibrio termico, non superino quelle specificate dal costruttore o

nelle norme sui componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Le caratteristiche chimico fisiche dei materiali devono essere verificate secondo le modalità indicate dalle normative vigenti e nel rispetto di quanto indicato dai vari produttori controllando che i risultati delle prove siano conformi ai valori riportati.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

Difetti di funzionamento dei termostati e delle valvole

### ***01.01.06.A02 Difetti delle pompe***

Difetti di funzionamento delle pompe.

### ***01.01.06.A03 Difetti di regolazione***

Difetti ai sistemi di taratura e controllo della temperatura e della pressione.

### ***01.01.06.A04 Difetti di ventilazione***

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

### ***01.01.06.A05 Perdite tubazioni del gas***

Perdite dei fluidi di alimentazione della caldaia.

### ***01.01.06.A06 Pressione insufficiente***

Valori della pressione insufficienti al buon funzionamento della caldaia.

### ***01.01.06.A07 Sbalzi di temperatura***

Sbalzi dei valori della temperatura rispetto a quelli previsti per il funzionamento.

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

### ***01.01.06.C01 Analisi caratteristiche acqua dei gruppi termici***

*Cadenza: ogni 3 anni*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

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

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi.

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

### ***01.01.06.C02 Controllo coibentazione e verniciatura dei generatori di calore***

*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) Stabilità chimico reattiva.\_

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

---

### **01.01.06.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 tenuta; 2) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 3) Attitudine a limitare i rischi di scoppio.

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

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

---

### **01.01.06.C04 Controllo temperatura dell'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 temperatura dei fluidi.

Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

---

### **01.01.06.C05 Controllo temperatura dell'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: *Termoidraulico.*\_\_

---

### **01.01.06.C06 Controllo tenuta delle elettrovalvole dei bruciatori**

---

*Cadenza:* ogni 12 mesi

*Tipologia:* Ispezione a vista

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.

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

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

---

### **01.01.06.C07 Controllo tenuta delle 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.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Attitudine a limitare i rischi di incendio; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Attitudine a limitare i rischi di scoppio.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole; 2) Difetti delle pompe; 3) Difetti di regolazione; 4) Difetti di ventilazione; 5) Perdite tubazioni del gas; 6) Pressione insufficiente; 7) Sbalzi di temperatura.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

### **01.01.06.C08 Controllo termostati, pressostati e valvole del sistema di sicurezza**

*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 tenuta; 2) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 3) Attitudine a limitare i rischi di scoppio.

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

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

### **01.01.06.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.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della combustione; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della tenuta.

Anomalie riscontrabili: 1) Pressione insufficiente.

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

### **01.01.06.C10 Verifica apparecchiature caldaia 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; 3) Attitudine a limitare i rischi di scoppio.

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

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

### **01.01.06.C11 Verifica aperture di ventilazione e canali di scarico dei gruppi termici**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

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) Attitudine a limitare i rischi di incendio; 3) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 4) Attitudine a limitare i rischi di scoppio.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di ventilazione.

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.06.I01 Eliminazione fanghi di sedimentazione dei generatori di calore**

*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: *Termoidraulico*.\_\_

---

### **01.01.06.I02 Pulizia bruciatori**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una pulizia dei seguenti elementi dei bruciatori eventualmente presenti:

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

Ditte specializzate: *Termoidraulico*.\_\_

---

### **01.01.06.I03 Pulizia organi di regolazione dei sistema di sicurezza**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Verificare gli organi di regolazione ed effettuare gli interventi necessari per il buon funzionamento quali:

-rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio; -pulizia dei filtri.

Ditte specializzate: *Termoidraulico*.\_\_

---

### **01.01.06.I04 Sostituzione degli ugelli del bruciatore**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici

Ditte specializzate: *Termoidraulico*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.07

# Cassette di scarico a zaino

Unità Tecnologica: 01.01

°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda

Possono essere realizzate nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetico che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.07.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le cassette di scarico devono garantire valori minimi di portata dei fluidi per un corretto funzionamento dell'impianto.

#### Prestazioni:

Le cassette devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto.

In particolare sono richieste le seguenti erogazioni di acqua: portata = 0,10 l/s e pressione (\*) > 50 kPa.

(\*) a flussometro 3/4"   
 Livello minimo della prestazione:

Facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca deve rimanere invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.07.A01 Anomalie del galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua.

### 01.01.07.A02 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.

### 01.01.07.A03 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

### 01.01.07.A04 Difetti dei comandi

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando delle cassette dovuti ad incrostazioni o deposito di materiale vario (polvere,

calcare, ecc.).

### ***01.01.07.A05 Interruzione del fluido di alimentazione***

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

### ***01.01.07.A06 Scheggiature***

Scheggiature dello smalto di rivestimento delle cassette con conseguenti mancanze.

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

### ***01.01.07.C01 Verifica dei flessibili***

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Revisione*

Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai flessibili; 2) Difetti dei comandi.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

### ***01.01.07.C02 Verifica rubinetteria***

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Eseguire un controllo della rubinetteria effettuando una serie di apertura e chiusura.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei comandi.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

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

### ***01.01.07.I01 Rimozione calcare***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Rimozione del calcare eventualmente depositato mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

### ***01.01.07.I02 Ripristino ancoraggio***

*Cadenza: quando occorre*

Ripristinare l'ancoraggio delle cassette con eventuale sigillatura con silicone.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

### ***01.01.07.I03 Sostituzione cassette***

*Cadenza: ogni 30 anni*

Effettuare la sostituzione delle cassette di scarico quando sono lesionate, rotte o macchiate.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.08

# Collettori solari

Unità Tecnologica: 01.01

°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda

I collettori solari vengono generalmente utilizzati per impianti di produzione dell'acqua calda. Un collettore solare è costituito da: copertura, assorbitore, rivestimento superficiale assorbitore, isolamento termico, contenitore e supporto strutturale e guarnizioni di tenuta e sigillanti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.08.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I collettori solari devono assicurare una portata dei fluidi termovettori non inferiore a quella di progetto.

#### **Prestazioni:**

I collettori 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 dei collettori solari viene verificato mediante la prova indicata dalla norma UNI 8212-7. 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.

### 01.01.08.R02 Efficienza

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I collettori solari devono funzionare in modo da garantire una capacità di rendimento termico corrispondente a quella di progetto.

#### **Prestazioni:**

I collettori solari ed i relativi componenti devono funzionare garantendo i livelli minimi di rendimento termico previsti dalla normativa.

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

La capacità di rendimento termico dei collettori solari viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 12975. Al termine della prova si deve riportare la curva del rendimento termico.

### 01.01.08.R03 Resistenza al vento

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali dei collettori solari devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione del vento.

#### **Prestazioni:**

Gli elementi ed i materiali dei collettori solari devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni dovute 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. L'azione del vento da



considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in 4 zone), tenendo conto dell'altezza di installazione.

### **01.01.08.R04 Resistenza alla corrosione**

*Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Durabilità*

I collettori 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 dei collettori solari 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.

### **01.01.08.R05 Resistenza alla grandine**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I collettori solari devono resistere senza subire deterioramenti all'azione esercitata dalla grandine.

#### **Prestazioni:**

I collettori solari devono essere dotati di superfici trasparenti (per consentire l'assorbimento dell'energia solare) capaci di resistere all'azione della grandine oltre ad impedire infiltrazioni di acqua.

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

La capacità di resistenza alla grandine dei collettori 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.

### **01.01.08.R06 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali ed i componenti dei collettori solari devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche.

#### **Prestazioni:**

I materiali ed i componenti dei collettori 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 dei collettori solari viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI 8212/2. 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.

### **01.01.08.R07 Tenuta all'acqua e alla neve**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I collettori solari vetrati devono essere idonei ad impedire infiltrazioni di acqua piovana al loro interno.

#### **Prestazioni:**

La tenuta ad eventuali infiltrazioni di acqua piovana o di neve deve essere garantita in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime esercizio.

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

La tenuta ad eventuali infiltrazioni di acqua piovana o di neve deve essere garantita in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime esercizio.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.01.08.A01 Difetti di fissaggio***

Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sul tetto.

### ***01.01.08.A02 Difetti di serraggio morsetti***

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

### ***01.01.08.A03 Difetti di tenuta***

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

### ***01.01.08.A04 Incrostazioni***

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.

### ***01.01.08.A05 Infiltrazioni***

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

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

### ***01.01.08.C01 Controllo apparato elettrico***

*Cadenza:* ogni 6 mesi

*Tipologia:* Controllo a vista

Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica dei pannelli.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_\_

### ***01.01.08.C02 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 al vento.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### ***01.01.08.C03 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) *Efficienza;* 4) \_\_

*Resistenza al vento; 5) 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.*\_\_

### **01.01.08.C04 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.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.08.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.*\_\_

### **01.01.08.I02 Sostituzione fluido**

*Cadenza: ogni 2 anni*

Sostituzione del fluido captatore dell'energia solare.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### **01.01.08.I03 Sostituzione pannelli**

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituzione dei pannelli che non assicurano un rendimento termico accettabile.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### **01.01.08.I04 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: 01.01.09

# Lavamani sospesi

Unità Tecnologica: 01.01

°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda

Possono avere uno o tre fori per la rubinetteria. Possono essere realizzati nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetico che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.09.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I lavamani sospesi devono garantire valori minimi di portata dei fluidi per un corretto funzionamento dell'impianto.

#### **Prestazioni:**

I lavamani devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare sono richieste le seguenti erogazioni sia di acqua fredda che calda: portata = 0,10 l/s e pressione (\*) > 50 kPa. (\*) o flussometro 3/4"

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

Facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca deve rimanere invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

### 01.01.09.R02 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I lavamani sospesi devono essere montati in modo da assicurare facilità di uso, funzionalità e manovrabilità.

#### **Prestazioni:**

I componenti dei lavamani (rubinetteria, valvole, sifoni, ecc.) devono essere concepiti e realizzati in forma ergonomicamente corretta ed essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro.

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

I lavabi saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso e dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm; nel caso che il lavabo debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il lavabo sarà posizionato con il bordo superiore a non più di 80 cm dal pavimento e con uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 80 cm.

### 01.01.09.R03 Raccordabilità

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

I lavamani sospesi, indipendentemente dal tipo di materiale con i quali sono stati fabbricati, devono consentire di poter raccordare i vari elementi che li costituiscono.

**Prestazioni:**

Devono essere rispettate le dimensioni e le forometrie indicate dai vari fornitori onde consentire il rispetto delle quote di raccordo.

**Livello minimo della prestazione:**

Le quote di raccordo dei lavamani sospesi a uno o due fori per rubinetteria laterale devono essere conformi alle dimensioni riportate nel prospetto 1 della norma UNI EN 111.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.01.09.A01 Cedimenti***

Cedimenti delle strutture di sostegno dei lavamani sospesi dovuti ad errori di posa in opera o a causa di atti vandalici.

### ***01.01.09.A02 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.

### ***01.01.09.A03 Difetti ai flessibili***

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

### ***01.01.09.A04 Difetti alla rubinetteria***

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando dei lavamani dovuti ad incrostazioni o deposito di materiale vario (polvere, calcare, ecc.).

### ***01.01.09.A05 Interruzione del fluido di alimentazione***

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

### ***01.01.09.A06 Scheggiature***

Scheggiature dello smalto di rivestimento dei lavamani con conseguenti mancanze.

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

### ***01.01.09.C01 Verifica ancoraggio***

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare l'efficienza dell'ancoraggio dei lavamani sospesi alla parete.

Requisiti da verificare: 1) *Comodità di uso e manovra*; 2) *Raccordabilità*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

### ***01.01.09.C02 Verifica dei flessibili***

*Cadenza: quando occorre*

**Tipologia: Revisione**

Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai flessibili; 2) Difetti alla rubinetteria.

Ditte specializzate: Idraulico.\_\_

**01.01.09.C03 Verifica rubinetteria**

**Cadenza:** ogni mese

**Tipologia:** Controllo a vista

Eseguire un controllo della rubinetteria effettuando una serie di apertura e chiusura.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti alla rubinetteria.

Ditte specializzate: Idraulico.\_\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.09.I01 Disostruzione degli scarichi**

**Cadenza:** quando occorre

Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.

Ditte specializzate: Idraulico.\_\_

**01.01.09.I02 Rimozione calcare**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Rimozione del calcare eventualmente depositato sugli apparecchi sanitari, mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.

Ditte specializzate: Idraulico.\_\_

**01.01.09.I03 Ripristino ancoraggio**

**Cadenza:** quando occorre

Ripristinare l'ancoraggio dei lavamani alla parete ed eventuale sigillatura con silicone.

Ditte specializzate: Idraulico.\_\_

**01.01.09.I04 Sostituzione lavamani**

**Cadenza:** ogni 30 anni

Effettuare la sostituzione dei lavamani quando sono lesionati, rotti o macchiati.

Ditte specializzate: Idraulico.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.10

# Lavaocchi e docce di emergenza

Unità Tecnologica: 01.01

°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda

I lavaocchi e le docce di emergenza sono dei dispositivi di sicurezza che vengono installati in tutti gli ambienti (laboratori, officine, ecc.) in cui si lavorano sostanze pericolose per la salute umana. Infatti nel caso di contatto accidentale con sostanze particolarmente dannose (acidi, sostanze corrosive) è necessario in prima istanza lavare con liquidi di lavaggio le parti che sono venute a contatto con tali sostanze; a tale scopo i dispositivi di intercettazione delle docce di emergenza e dei lavaocchi devono consentire l'attivazione in condizione di cecità che può derivare dalla situazione di emergenza.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.10.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I lavaocchi e le docce di emergenza devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi di lavaggio richiesti.

#### **Prestazioni:**

I lavaocchi e le docce di emergenza devono essere costruiti in modo da erogare simultaneamente un flusso continuo di liquido di lavaggio agli occhi e al viso dell'utilizzatore.

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

Deve essere garantita una portata minima di 12 l/min con una pressione di esercizio di 0,2 Mpa per un periodo non inferiore a 15 minuti.

### 01.01.10.R02 Comodità d'uso e manovra

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I lavaocchi e le docce di emergenza devono essere posizionati e concepiti in modo da essere facilmente utilizzabili.

#### **Prestazioni:**

I dispositivi di comando devono consentire l'attivazione in caso di cecità che può derivare dalla situazione di emergenza ed il sistema di erogazione del liquido di lavaggio deve garantire un flusso continuo senza bisogno di interventi successivi.

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

Per un facile e corretto utilizzo i lavaocchi devono essere posizionati ad un'altezza dal piano di calpestio compresa tra gli 800 e i 1150 mm. Il sistema di intercettazione deve consentire l'attivazione e l'erogazione (alla portata massima del liquido di lavaggio) entro un massimo di 3 secondi.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.10.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.

### 01.01.10.A02 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

#### ***01.01.10.A03 Difetti alla rubinetteria***

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando dovuti ad incrostazioni o deposito di materiale vario (polvere, calcare, ecc.).

#### ***01.01.10.A04 Incrostazioni***

Accumuli di materiale di deposito (polvere, calcare, ecc.) che causano perdite o rotture delle tubazioni.

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

#### ***01.01.10.C01 Controllo generale***

*Cadenza:* ogni mese

*Tipologia:* Controllo a vista

Eseguire un controllo della rubinetteria effettuando una serie di apertura e chiusura. Verificare la corretta posizione dei dispositivi di comando.

Requisiti da verificare: 1) *Comodità d'uso e manovra.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti alla rubinetteria.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

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

#### ***01.01.10.I01 Pulizia***

*Cadenza:* quando occorre

Rimozione di eventuali sostanze residue derivanti dall'utilizzo della doccia o dei lavaocchi con idonei prodotti chimici.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_



## Elemento Manutenibile: 01.01.11

# Miscelatori meccanici

**Unità Tecnologica: 01.01**

**°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda**

I miscelatori meccanici consentono di mantenere la temperatura del fluido alla temperatura impostata. Il funzionamento di questi dispositivi avviene per mezzo di un bulbo o cartuccia termostatica che può funzionare secondo due principi differenti:

- dilatazione per mezzo di dischi metallici;
- dilatazione per mezzo di un liquido.

I miscelatori meccanici possono essere:

- monocomando dotato di un solo dispositivo di regolazione della portata e della temperatura;
- miscelatori meccanici aventi dispositivi di controllo indipendenti per la regolazione della portata e della temperatura.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.11.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I miscelatori meccanici devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

#### **Prestazioni:**

La portata dei miscelatori meccanici viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 1286 che prevede di manovrare il dispositivo di regolazione della temperatura alla pressione di 0,01 +/- 0,0005 MPa, con il dispositivo di regolazione della portata completamente aperto. Al termine della prova misurare, per differenti temperature, le portate  $Q_m$  dell'acqua miscelata ( $Q_m = Q_c + Q_h$ ) alle seguenti posizioni: posizione acqua completamente fredda; 34 °C; 38 °C; 42 °C; posizione acqua completamente calda. Dove:

- $Q_m$  = quantità acqua miscelata;
- $Q_c$  = quantità acqua fredda;
- $Q_h$  = quantità acqua calda.

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

Tutte le letture delle portate a 0,01 MPa (0,1 bar) devono essere comprese nel campo appropriato del prospetto 12 della norma UNI EN 1286.

### 01.01.11.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi del miscelatore (otturatore, se previsto, deviatore a comando manuale o automatico) devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi per garantire la funzionalità dell'impianto.

#### **Prestazioni:**

Per verificare la tenuta dei miscelatori collegare le due entrate dell'acqua del circuito di prova al miscelatore. Con la bocca di uscita aperta e il dispositivo di chiusura chiuso, applicare al miscelatore una pressione idraulica di 1,6 +/- 0,05 MPa (16 +/- 0,5 bar) per 60 +/- 5 s, su tutta la gamma di manovra del dispositivo di regolazione della temperatura.

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

Durante la prova non si devono produrre né perdite né trasudazioni attraverso le pareti né si devono produrre perdite dall'otturatore.

### 01.01.11.R03 Stabilità chimico reattiva

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

**Classe di Esigenza: Sicurezza**

I materiali costituenti i miscelatori non devono subire alcuna alterazione che potrebbe compromettere il funzionamento del miscelatore meccanico.

**Prestazioni:**

Tutti i materiali che vanno a contatto con l'acqua destinata al consumo umano non devono originare pericolo per la salute fino ad una temperatura di 90°C. Detti materiali non devono generare alterazioni dell'acqua destinata al consumo umano per quanto riguarda la qualità alimentare, l'aspetto, l'odore o il sapore.

**Livello minimo della prestazione:**

Le superfici apparenti cromate e i rivestimenti Ni-Cr devono rispondere ai requisiti della UNI EN 248.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.01.11.A01 Corrosione**

Corrosione della cartuccia che contiene le parti mobili del miscelatore.

**01.01.11.A02 Difetti ai flessibili**

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

**01.01.11.A03 Difetti agli attacchi**

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

**01.01.11.A04 Difetti alle guarnizioni**

Difetti di funzionamento delle guarnizioni.

**01.01.11.A05 Incrostazioni**

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

**01.01.11.A06 Perdite**

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione flessibile-miscelatore.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.11.C01 Controllo generale**

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Ispezione a vista

Effettuare un controllo della funzionalità del miscelatore eseguendo una serie di aperture e chiusure. Verificare l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.

Anomalie riscontrabili: 1) Perdite; 2) Incrostazioni.

Ditte specializzate: Idraulico. \_\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### ***01.01.11.I01 Pulizia***

---

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Eseguire la pulizia della cartuccia termostatica controllando l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### ***01.01.11.I02 Sostituzione***

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i miscelatori quando usurati e non più rispondenti alla normativa di settore.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.12

# Miscelatori termostatici

Unità Tecnologica: 01.01

°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda

I miscelatori termostatici consentono di mantenere la temperatura del fluido alla temperatura impostata. Il funzionamento di questi dispositivi avviene per mezzo di un bulbo o cartuccia termostatica che può funzionare secondo due principi differenti:

- dilatazione per mezzo di dischi metallici;
- dilatazione per mezzo di un liquido.

Generalmente i miscelatori termostatici sono dotati di un compensatore di pressione che garantisce il funzionamento se le pressioni dell'acqua fredda e calda sono differenti. I miscelatori termostatici possono essere:

- monocomando: dotati di un unico dispositivo di regolazione della portata di erogazione e della temperatura;
- bicomando: dotati di due dispositivi separati per la regolazione della portata di erogazione e della temperatura;
- comando sequenziale unico: dotati di un unico dispositivo di regolazione che funziona attraverso una sequenza predeterminata di portata di erogazione e temperatura;
- miscelatori termostatici senza dispositivo di regolazione della portata di erogazione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.12.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I miscelatori termostatici devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

#### **Prestazioni:**

La portata dei miscelatori termostatici viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 1111 che prevede di azionare il dispositivo di regolazione della temperatura ad una pressione di 0,3 +/- 0,02 MPa (3 +/- 0,2 bar), con l'eventuale dispositivo di regolazione della portata completamente aperto. Al termine della prova misurare le portate  $Q_m$  dell'acqua miscelata ( $Q_m = Q_c + Q_h$ ) a temperature diverse. Dove:

- $Q_m$  = quantità acqua miscelata;
- $Q_c$  = quantità acqua fredda;
- $Q_h$  = quantità acqua calda.

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

A seconda del tipo di apparecchio al quale il miscelatore termostatico è destinato, la portata misurata a 0,3 + 0,02 MPa (3 + 0,2 bar) deve essere almeno uguale a:

- portata = 0,33 l/s (20 l/min) per vasca da bagno;
- portata = 0,20 l/s (12 l/min) per lavabo, bidet, lavelli e docce.

### 01.01.12.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi del miscelatore (otturatore, se previsto, deviatore a comando manuale o automatico) devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi per garantire la funzionalità dell'impianto.

#### **Prestazioni:**

Per verificare la tenuta dei miscelatori collegare i due punti di arrivo del circuito di alimentazione acqua al miscelatore termostatico; con la bocca di erogazione aperta e l'otturatore chiuso, applicare al miscelatore una pressione idraulica di 1,6 +/- 0,05 MPa (16 +/- 0,5 bar) per 60 +/- 5 s, su tutta la gamma di manovra del dispositivo di regolazione della temperatura.

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

Durante la prova non si devono produrre né perdite né trasudazioni attraverso le pareti né si devono produrre perdite dall'otturatore.

### **01.01.12.R03 Stabilità chimico reattiva**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali costituenti i miscelatori non devono subire alcuna alterazione che potrebbe compromettere il funzionamento del miscelatore termostatico.

#### **Prestazioni:**

Tutti i materiali che vanno a contatto con l'acqua destinata al consumo umano non devono originare pericolo per la salute fino ad una temperatura di 90°C. Detti materiali non devono generare alterazioni dell'acqua destinata al consumo umano per quanto riguarda la qualità alimentare, l'aspetto, l'odore o il sapore.

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

Le superfici apparenti cromate e i rivestimenti Ni-Cr devono rispondere ai requisiti della UNI EN 248.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.01.12.A01 Corrosione**

Corrosione della cartuccia che contiene le parti mobili del miscelatore.

### **01.01.12.A02 Difetti ai flessibili**

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

### **01.01.12.A03 Difetti agli attacchi**

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

### **01.01.12.A04 Difetti alle guarnizioni**

Difetti di funzionamento delle guarnizioni.

### **01.01.12.A05 Incrostazioni**

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

### **01.01.12.A06 Perdite**

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione flessibile-miscelatore.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.12.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Effettuare un controllo della funzionalità del miscelatore eseguendo una serie di aperture e chiusure. Verificare l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.

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

Anomalie riscontrabili: 1) Perdite; 2) Incrostazioni.

Ditte specializzate: Idraulico.\_

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### ***01.01.12.I01 Pulizia***

---

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Eseguire la pulizia della cartuccia termostatica controllando l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### ***01.01.12.I02 Sostituzione***

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i miscelatori quando usurati e non più rispondenti alla normativa di settore.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.13

# Orinatoi

Unità Tecnologica: 01.01

°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda

L'alimentazione dell'acqua avviene o dalla parte superiore o dalla brida. Il foro di scarico può essere posizionato orizzontalmente o verticalmente. Si possono realizzare nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.13.R01 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli orinatoi devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

#### **Prestazioni:**

Gli orinatoi devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro.

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

Gli orinatoi devono essere disposti ad un'altezza dal piano di calpestio non superiore ai 70 cm per consentire un facile utilizzo.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.13.A01 Cedimenti

Cedimenti delle strutture di sostegno degli orinatoi dovuti ad errori di posa in opera o a causa di atti vandalici.

### 01.01.13.A02 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato dal cambio del colore e dalla presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### 01.01.13.A03 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

### 01.01.13.A04 Difetti alle valvole

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

### **01.01.13.A05 Scheggiature**

Scheggiature dello smalto di rivestimento con conseguenti mancanze.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.13.C01 Verifica ancoraggio**

*Cadenza:* ogni mese

*Tipologia:* Controllo a vista

Controllare l'efficienza dell'ancoraggio degli orinatoi sospesi alla parete.

Requisiti da verificare: 1) *Comodità di uso e manovra.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.13.I01 Disostruzione degli scarichi**

*Cadenza:* quando occorre

Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### **01.01.13.I02 Rimozione calcare**

*Cadenza:* ogni 6 mesi

Rimozione del calcare eventualmente depositato mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### **01.01.13.I03 Ripristino ancoraggio**

*Cadenza:* quando occorre

Ripristinare l'ancoraggio degli orinatoi alla parete con eventuale sigillatura con silicone.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### **01.01.13.I04 Sostituzione orinatoi**

*Cadenza:* ogni 30 anni

Effettuare la sostituzione degli orinatoi quando sono lesionati, rotti o macchiati.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_



## Elemento Manutenibile: 01.01.14

### Piatto doccia

**Unità Tecnologica: 01.01**

**°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda**

I piatti doccia normalmente in commercio hanno tre dimensioni standard: 70 cm x 70 cm, 75 cm x 75 cm, 80 cm x 80 cm. Le case costruttrici, vista la loro enorme diffusione per motivi igienici e di risparmio energetico, ne hanno realizzati di varie forme, soprattutto circolari, per questa ragione è bene fare riferimento ai cataloghi dei produttori. I piatti doccia normalmente vengono posizionati ad angolo ma possono essere anche incassati. Il lato di accesso deve avere uno spazio di rispetto di almeno 55 cm. Il piatto doccia, così come le vasche, si differenzia dagli altri apparecchi sanitari per quanto riguarda il distanziamento dalle pareti; infatti a causa delle diverse condizioni di installazione vengono messi in opera prima della piastrellatura e per questo motivo ci si deve basare su tolleranze al rustico con una distanza di tre centimetri tra il bordo dell'apparecchio e la parete grezza.

Nelle stanze da bagno più lussuose il piatto doccia viene montato in aggiunta alla vasca. Per motivi estetici, di praticità e di facilità di installazione è meglio che i due apparecchi vengano disposti sullo stesso lato. Per ottenere un effetto estetico più gradevole il piatto doccia e la vasca dovrebbero avere la stessa profondità: per questo motivo sono disponibili sul mercato anche forme rettangolari con misure speciali (75 cm x 90 cm). Possono essere o con troppo pieno o senza troppo pieno.

Comunemente si realizzano nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.14.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Gli apparecchi sanitari dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

##### **Prestazioni:**

Gli apparecchi sanitari devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare sono richieste le seguenti erogazioni sia di acqua fredda che calda: portata = 0,15 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa.

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

Bisogna accertare che facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

#### 01.01.14.R02 Resistenza agli agenti aggressivi chimici

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I piatti doccia devono essere in grado di non emettere sostanze nocive se sottoposti all'azione di agenti aggressivi e/o chimici.

**Prestazioni:**

La capacità di resistenza agli agenti chimici dei piatti doccia realizzati con resine metacriliche viene accertata eseguendo la prova indicata dalla norma UNI.

**Livello minimo della prestazione:**

Si immerge il piatto doccia in acqua additivata con elementi chimici per almeno 8 h. Al termine della prova non devono verificarsi macchie, abrasioni o altri difetti visibili.

**01.01.14.R03 Adattabilità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

I piatti doccia, indipendentemente dal tipo di materiale con i quali sono stati fabbricati, devono consentire di poter raccordare i vari elementi che li costituiscono.

**Prestazioni:**

Devono essere rispettate le dimensioni e le forometrie indicate dai vari fornitori onde consentire il rispetto delle quote di raccordo.

**Livello minimo della prestazione:**

Le quote di raccordo delle vasche da bagno devono essere conformi alle dimensioni riportate nel prospetto 1 del punto 3 della norma UNI EN 251.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.01.14.A01 Corrosione**

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato dal cambio del colore e dalla presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

**01.01.14.A02 Difetti ai flessibili**

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

**01.01.14.A03 Difetti alla rubinetteria**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando dovuti ad incrostazioni o deposito di materiale vario (polvere, calcare, ecc.).

**01.01.14.A04 Incrostazioni**

Accumuli di materiale di deposito (polvere, calcare, ecc.) che causano perdite o rotture delle tubazioni.

**01.01.14.A05 Interruzione del fluido di alimentazione**

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

**01.01.14.A06 Scheggiature**

Scheggiature dello smalto di rivestimento con conseguenti mancanze.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.14.C01 Verifica ancoraggio**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verifica e sistemazione dell'ancoraggio del piatto doccia.

Anomalia riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Scheggiature

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

---

### ***01.01.14.C02 Verifica rubinetteria***

---

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Eeguire un controllo della rubinetteria effettuando una serie di aperture e chiusure.

Anomalie riscontrabili: *1) Difetti alla rubinetteria.*

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

---

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

---

### ***01.01.14.I01 Rimozione calcare***

---

*Cadenza: ogni mese*

Rimozione del calcare eventualmente depositato mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

### ***01.01.14.I02 Sigillatura***

---

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire una sigillatura con silicone dei bordi dei piatti doccia per evitare perdite di fluido.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

### ***01.01.14.I03 Sostituzione piatto doccia***

---

*Cadenza: ogni 30 anni*

Effettuare la sostituzione dei piatti doccia quando sono lesionati, rotti o macchiati.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.15

# Scaldacqua a gas ad accumulo

Unità Tecnologica: 01.01

°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda

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)

### 01.01.15.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  $L_a$  e quello residuo  $L_r$  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.

### 01.01.15.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

### 01.01.15.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.

### 01.01.15.A02 Anomalie del termometro

Difetti di funzionamento dell'indicatore di temperatura del fluido.

#### ***01.01.15.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.

#### ***01.01.15.A04 Difetti dei filtri***

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

#### ***01.01.15.A05 Difetti della coibentazione***

Difetti di tenuta della coibentazione per cui non si ha il raggiungimento della temperatura richiesta.

#### ***01.01.15.A06 Difetti di regolazione***

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

#### ***01.01.15.A07 Difetti di tenuta***

Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

#### ***01.01.15.A08 Rumorosità***

Eccessivo rumore prodotto e non rivelato (e quindi non attenuato) dal dispositivo di abbattimento dei suoni.

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

#### ***01.01.15.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.\_

#### ***01.01.15.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.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

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

#### ***01.01.15.I01 Ingrassaggio valvole***

---

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire un ingrassaggio della valvola di alimentazione del gas.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

---

### ***01.01.15.I02 Sostituzione scaldacqua***

*Cadenza: ogni 8 anni*

Sostituire lo scaldacqua secondo quanto disposto dalle case costruttrici.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

---

### ***01.01.15.I03 Spazzolatura iniettori***

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire una spazzolatura degli iniettori e dei becchi di alimentazione.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

---

### ***01.01.15.I04 Taratura***

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire una registrazione dei valori della portata del gas.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.16

# Scaldacqua a gas istantanei

**Unità Tecnologica: 01.01**

**°01.20 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

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)**

### **01.01.16.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  $L_a$  e quello residuo  $L_r$  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*

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**

**01.01.16.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.

**01.01.16.A02 Anomalie del fusibile termico**

Difetti di funzionamento del fusibile termico.

**01.01.16.A03 Anomalie del magnete**

Difetti di funzionamento del magnete che regola il dispositivo del bruciatore pilota.

**01.01.16.A04 Anomalie del piezoelettrico**

Difetti di funzionamento dell'interruttore piezoelettrico.

**01.01.16.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.

**01.01.16.A06 Difetti dei filtri**

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

**01.01.16.A07 Difetti della coibentazione**

Difetti di tenuta della coibentazione per cui non si ha il raggiungimento della temperatura richiesta.

**01.01.16.A08 Difetti di regolazione**

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

**01.01.16.A09 Difetti di tenuta**

Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

**01.01.16.A10 Rumorosità**

Eccessivo rumore prodotto e non rivelato (e quindi non attenuato) dal dispositivo di abbattimento dei suoni.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.16.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.\_

**01.01.16.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.

Requisiti da verificare: *1) (Attitudine al) controllo della tenuta.*

Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di tenuta.*

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.16.I01 Ingrassaggio valvole**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire un ingrassaggio della valvola di alimentazione del gas.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

### **01.01.16.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.*\_\_

### **01.01.16.I03 Sostituzione scaldacqua**

*Cadenza: ogni 8 anni*

Sostituire lo scaldacqua secondo quanto disposto dalle case costruttrici.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

### **01.01.16.I04 Taratura**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire una registrazione dei valori della portata del gas.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.17

# Scaldacqua a pompa di calore

Unità Tecnologica: 01.01

°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda

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)

### 01.01.17.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 norma 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.

### 01.01.17.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

### 01.01.17.A01 Corrosione

Corrosione della struttura dello scaldacqua evidenziata dal cambio del colore in prossimità dell'azione corrosiva.

**01.01.17.A02 Corto circuiti**

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

**01.01.17.A03 Difetti della coibentazione**

Difetti di tenuta della coibentazione per cui non si ha il raggiungimento della temperatura richiesta.

**01.01.17.A04 Difetti di tenuta**

Perdite di fluido che si verificano per mancanza di tenuta delle tubazioni.

**01.01.17.A05 Perdite di carico**

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

**01.01.17.A06 Rumorosità**

Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità non nei valori di norma.

**01.01.17.A07 Surriscaldamento**

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

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.17.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.\_

**01.01.17.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.\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.17.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*.\_\_

---

### ***01.01.17.I02 Ripristino coibentazione***

*Cadenza: ogni 10 anni*

Effettuare il ripristino della coibentazione dello scaldacqua.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.18

# Scaldacqua elettrici ad accumulo

Unità Tecnologica: 01.01

°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda

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)

### 01.01.18.R01 (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 dalla norma 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.

### 01.01.18.R02 (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.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.18.A01 Anomalie del termometro

Difetti di funzionamento dell'indicatore di temperatura del fluido.

### 01.01.18.A02 Corrosione

Corrosione della struttura dello scaldacqua evidenziata dal cambio del colore in prossimità dell'azione corrosiva.

### ***01.01.18.A03 Corto circuiti***

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

### ***01.01.18.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.

### ***01.01.18.A05 Difetti della coibentazione***

Difetti di tenuta della coibentazione per cui non si ha il raggiungimento della temperatura richiesta.

### ***01.01.18.A06 Difetti di tenuta***

Perdite di fluido che si verificano per mancanza di tenuta delle tubazioni.

### ***01.01.18.A07 Surriscaldamento***

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

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

### ***01.01.18.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.\_\_

### ***01.01.18.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.\_\_

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

### ***01.01.18.I01 Ripristino coibentazione***

*Cadenza: ogni 10 anni*

Effettuare il ripristino della coibentazione dello scaldacqua.

Ditte specializzate: Idraulico.\_\_

---

### ***01.01.18.I02 Sostituzione scaldacqua***

---

*Cadenza: ogni 15 anni*

Sostituire lo scaldacqua secondo le specifiche indicate dai produttori.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.19

# Scambiatore di calore

Unità Tecnologica: 01.01

°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.19.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

#### **Prestazioni:**

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

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

La pressione va verificata in punti che devono trovarsi al centro di un tratto di tubo diritto avente diametro costante, uguale ai raccordi dello scambiatore di calore, e lunghezza non minore di dieci volte il diametro, e senza restringimenti. Detti punti devono essere localizzati tra i punti di misurazione della temperatura ed i raccordi dello scambiatore di calore. Sono ammesse delle tolleranze della pressione di +/- 10 kPa e delle tolleranze per le letture della caduta di pressione di +/- 1,0% della lettura o 2 kPa.

### 01.01.19.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### **Prestazioni:**

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

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

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

### 01.01.19.R03 Attitudine a limitare le temperature superficiali

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

#### **Prestazioni:**

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



**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.01.19.R04 Resistenza agli agenti aggressivi chimici**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.01.19.R05 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.01.19.A01 Corrosione e ruggine**

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

**01.01.19.A02 Difetti di tenuta**

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

**01.01.19.A03 Difetti di regolazione**

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

**01.01.19.A04 Incrostazioni**

Formazione di incrostazioni e fanghiglie dovute ad accumuli di materiale.

**01.01.19.A05 Sbalzi di temperatura**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.19.C01 Controllo generale scambiatori**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

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

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della tenuta; 4) Attitudine a limitare le temperature superficiali; 5) Resistenza agli agenti aggressivi chimici; 6) Resistenza meccanica.

Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione e ruggine; 2) Difetti di tenuta; 3) Difetti di regolazione; 4) Incrostazioni; 5) Sbalzi di temperatura.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_

### **01.01.19.C02 Controllo temperatura**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

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

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi.

Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.19.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

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

Ditte specializzate: *Pittore*.\_

### **01.01.19.I02 Sostituzione**

*Cadenza: ogni 15 anni*

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

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_

### **01.01.19.I03 Spurgo dello scambiatore**

*Cadenza: quando occorre*

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

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.20

# Serbatoi di accumulo

**Unità Tecnologica: 01.01**

**°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda**

I serbatoi di accumulo consentono il corretto funzionamento delle macchine idrauliche e/o dei riscaldatori ed assicurano una riserva idrica adeguata alle necessità degli utenti in caso di cattivo funzionamento delle reti di distribuzione o in caso di arresti della erogazione da parte dei gestori del servizio di erogazione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti i serbatoi devono essere in grado di evitare fughe dei fluidi di alimentazione in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.

#### **Prestazioni:**

I materiali e componenti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in modo da assicurarne la durata e la funzionalità nel tempo. Tali prestazioni devono essere garantite in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime di esercizio.

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

I serbatoi sono sottoposti alla prova di tenuta. Si sottopone l'intera rete idrica, per un tempo non inferiore alle 4 ore, all'azione di una pressione di 1,5 volte quella massima di esercizio, con un minimo di 600 kPa. La prova si ritiene superata positivamente se la pressione della rete è rimasta invariata, con una tolleranza di 30 kPa (controllata mediante un manometro registratore) e non si sono verificate rotture, deformazioni o altri deterioramenti in genere (trafilamenti d'acqua, trasudi, ecc.).

### 01.01.20.R02 Potabilità

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I fluidi erogati dagli impianti idrosanitari ed utilizzati per soddisfare il fabbisogno umano, devono possedere caratteristiche tali da non compromettere la salute umana.

#### **Prestazioni:**

I parametri organolettici, chimico-fisici, microbiologici nonché quelli relativi alla presenza di sostanze indesiderabili o tossiche devono risultare conformi a quelli riportati nell'allegato I al D.P.R. 24 maggio 1988 e nelle successive disposizioni legislative e normative vigenti.

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

L'acqua destinata al consumo umano deve essere controllata effettuando delle analisi chimico-fisiche e batteriologiche per accertarne la rispondenza alle specifiche prestazionali richieste.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.20.A01 Difetti del galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante.

---

**01.01.20.A02 Difetti di regolazione**

---

Cattivo funzionamento del sistema di taratura e controllo.

---

**01.01.20.A03 Perdita di carico**

---

Perdite del liquido per cattivo funzionamento del livellostato e del pressostato delle pompe.

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.01.20.C01 Controllo generale**

---

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare lo stato generale e l'integrità dei serbatoi e provvedere alla eliminazione di eventuali perdite ripristinando le guarnizioni del passo d'uomo.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Potabilità.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Perdita di carico.

Ditte specializzate: Idraulico.\_\_

---

**01.01.20.C02 Controllo gruppo di riempimento**

---

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare il corretto funzionamento del galleggiante, della valvola di alimentazione e verificare che il tubo di troppo pieno sia libero da ostruzioni.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.

Ditte specializzate: Idraulico.\_\_

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.01.20.I01 Pulizia**

---

*Cadenza: ogni 2 anni*

Pulizia interna mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti.

Ditte specializzate: Idraulico.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.21

# Tubazioni in rame

Unità Tecnologica: 01.01

°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda

Le tubazioni in rame hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori alla rubinetteria degli apparecchi sanitari.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.21.R01 (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi

Classe di Requisiti: *Funzionalità tecnologica*

Classe di Esigenza: *Funzionalità*

I fluidi termovettori dell'impianto idrico sanitario non devono dar luogo a fenomeni di incrostazioni, corrosioni, depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi.

#### Prestazioni:

Devono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua dei circuiti di riscaldamento, raffreddamento e umidificazione in modo che le caratteristiche chimico-fisiche (aspetto, pH, conduttività elettrica, durezza totale, cloruri, ecc.) corrispondano a quelle riportate dalla normativa. Inoltre le tubazioni in rame devono essere rivestite con idonei materiali coibenti in grado di limitare le variazioni della temperatura dell'acqua in circolazione.

#### Livello minimo della prestazione:

L'analisi deve essere ripetuta periodicamente possibilmente con frequenza settimanale o mensile e comunque ogni volta che si verifichi o si sospetti un cambiamento delle caratteristiche dell'acqua secondo quanto indicato dalla normativa UNI.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.21.A01 Difetti di coibentazione

Difetti di tenuta della coibentazione.

### 01.01.21.A02 Difetti di regolazione e controllo

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

### 01.01.21.A03 Difetti di tenuta

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle tubazioni.

### 01.01.21.A04 Deformazione

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

### 01.01.21.A05 Errori di pendenza

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

### 01.01.21.A06 Incrostazioni

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **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; -vibrazioni; -presenza di acqua di condensa; -serrande e meccanismi di comando; -coibentazione dei tubi.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di coibentazione; 2) Difetti di regolazione e controllo; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni; 5) Deformazione.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.21.I01 Ripristino coibentazione**

*Cadenza: quando occorre*

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

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.22

# Tubazioni multistrato

Unità Tecnologica: 01.01

°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda

Le tubazioni multistrato sono quei tubi la cui parete è costituita da almeno due strati di materiale plastico legati ad uno strato di alluminio o leghe di alluminio, tra di loro interposto. I materiali plastici utilizzati per la realizzazione degli specifici strati costituenti la parete del tubo multistrato sono delle poliolefine adatte all'impiego per il convogliamento di acqua in pressione e possono essere di:

- polietilene PE;
- polietilene reticolato PE-Xa / PE-Xb / PE-Xc;
- polipropilene PP;
- polibutilene PB.

Allo scopo di assicurare l'integrità dello strato interno lo spessore di tale strato non deve essere minore di 0,5 mm.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.22.R01 Resistenza allo scollamento

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli strati intermedi della tubazione devono resistere allo scollamento per evitare i problemi di tenuta.

#### **Prestazioni:**

L'aderenza degli strati di materiale plastico allo strato intermedio in alluminio viene verificata mediante una prova che prevede la separazione degli stessi secondo le modalità indicate dalla norma UNI..

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

Lo strato, costituito da quello esterno di materiale plastico e da quello intermedio in alluminio, vengono congiuntamente tirati con una velocità di 50 +/- 10 mm al minuto e alla temperatura di 23 +/- 2 °C. La resistenza minima opposta alla separazione deve rispettare le specifiche di produzione fissate dal fabbricante.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.22.A01 Alterazioni cromatiche

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

### 01.01.22.A02 Deformazione

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

### 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 Distacchi

Distacchi degli strati di materiale che costituiscono la tubazione.

### **01.01.22.A05 Errori di pendenza**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.22.C01 Controllo tenuta strati**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Registrazione*

Controllare l'aderenza dei vari strati di materiale che costituiscono la tubazione.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza allo scollamento.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Errori di pendenza;* 2) *Distacchi.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### **01.01.22.C02 Controllo tubazioni**

*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.

Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

## **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.*\_\_



## Elemento Manutenibile: 01.01.23

# Tubi in acciaio zincato

Unità Tecnologica: 01.01

°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda

Le tubazioni generalmente utilizzate per l'impianto idrico sanitario sono in acciaio zincato e provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione dell'acqua destinata ad alimentare l'impianto.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.23.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

#### **Prestazioni:**

Le prestazioni delle tubazioni e quindi la portata delle stesse devono essere verificate in sede di collaudo (ed annotate sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori. Anche i risultati delle ispezioni devono essere riportati su un apposito libretto.

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

Per la verifica idrostatica effettuare una prova di tutte le tubazioni con una pressione pari ai valori derivanti dalla formula  $P = (20 \times d \times s) / D$  e per un periodo minimo di 10 secondi, dove  $d$  è la sollecitazione unitaria pari al 60% del carico unitario di snervamento (N/mm<sup>2</sup>);  $s$  è lo spessore nominale del tubo espresso in mm;  $D$  è il diametro esterno della tubazione. Per i tubi aventi diametro esterno maggiore di 219,1 mm i risultati della prova idraulica devono essere forniti dal fabbricante.

### 01.01.23.R02 Assenza di emissioni di sostanze nocive

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali costituenti le tubazioni non devono produrre o rimettere sostanze tossiche, irritanti o corrosive per la salute degli utenti.

#### **Prestazioni:**

I materiali e i componenti degli impianti idrosanitari non devono produrre o rimettere sostanze tossiche, irritanti e/o corrosive che alterino le caratteristiche (organolettiche, fisico-chimiche, microbiologiche, ecc.) dell'acqua destinata al consumo umano, sia in condizioni ordinarie che alla massima temperatura di esercizio (60 °C).

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

Le reti di distribuzione dell'acqua potabile all'interno delle abitazioni realizzate in acciaio zincato devono essere conformi al Regolamento sanitario approvato con R.D. 3.2.1901 n. 45 e successive mod. ed integrazioni.

### 01.01.23.R03 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse. Per tale scopo possono essere dotati di adeguati rivestimenti.

#### **Prestazioni:**

Le tubazioni devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti dalle condizioni di funzionamento; pertanto gli isolanti termici ed i materiali di tenuta in genere non devono deteriorarsi o perdere le proprie caratteristiche anche nelle condizioni di massima o minima temperatura di progetto dell'acqua distribuita dalla rete.

**Livello minimo della prestazione:**

I rivestimenti che possono essere utilizzati per le tubazioni sono: cemento, smalto bituminoso, vernice bituminosa, resine epossidiche, materie plastiche ecc.. Per le caratteristiche dei rivestimenti valgono le prescrizioni riportate dalla norma UNI di settore.

**01.01.23.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 a trazione a temperatura ambiente deve essere effettuata secondo le modalità indicate dalla norma UNI di settore per determinare il carico di rottura  $R_m$ , lo snervamento  $R_e$  e l'allungamento percentuale  $A$ . Anche i risultati della prova a schiacciamento e a curvatura devono rispettare i valori minimi indicati dalla norma UNI di settore.

**01.01.23.R05 Stabilità chimico reattiva**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Prestazioni:**

I componenti dell'impianto devono essere realizzati con materiali e finiture che non presentino incompatibilità chimico-fisica fra loro o che possano dar luogo a fenomeni di corrosione elettrolitica evitando in particolare contatti diretti fra rame e zinco (o acciaio zincato) o fra metalli e materiali aggressivi (alluminio o acciaio e gesso).

**Livello minimo della prestazione:**

Verificare che la composizione chimica degli acciai utilizzati per realizzare tubazioni per la condotta dell'acqua non superi le tolleranze ammissibili indicate dalla norma UNI di settore. Per il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi chimico fisiche seguire le modalità indicate dalla norma UNI EU 18.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.01.23.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.

**01.01.23.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

**01.01.23.A03 Difetti alle valvole**

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

**01.01.23.A04 Incrostazioni**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.23.C01 Controllo coibentazione**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'integrità delle coibentazioni con eventuale ripristino.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### **01.01.23.C02 Controllo manovrabilità delle valvole**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Eseguire una manovra di prova di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.

Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Resistenza meccanica.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Difetti alle valvole.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### **01.01.23.C03 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.

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

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### **01.01.23.C04 Controllo tenuta valvole**

*Cadenza: ogni anno*

*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.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.23.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### **01.01.23.I02 Pulizia otturatore**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia o eventuale sostituzione dell'otturatore nel caso si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.24

# Vasca da bagno

**Unità Tecnologica: 01.01**

**°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda**

Le vasche si distinguono in due differenti tipologie: la vasca normale e la vasca ridotta definita anche vasca a sedere. La prima ha in linea di massima dimensioni di 70 cm x 170 cm ed un'altezza di 45 cm anche se ci sono vasche di questo tipo con dimensioni inferiori; la seconda misura 60 cm o 70 cm x 105 cm ed un'altezza di 60 cm. Dal punto di vista energetico la vasca a sedere è penalizzata dal fatto che per un bagno medio, data la posizione non distesa dell'utente, il consumo di acqua è notevolmente superiore rispetto alla vasca normale. Si stanno diffondendo sempre più le vasche con idromassaggio che possono, però, avere delle dimensioni maggiori rispetto a quelle sopra indicate. La vasca viene generalmente appoggiata alla parete almeno su due dei suoi lati anche se a volte la vasca viene incassata e quindi addossata alla parete su tre lati. Il lato di accesso, generalmente quello più lungo, deve avere uno spazio di rispetto di almeno 55 cm.

Si distinguono in base alla forma, che può essere bassa, normale, alta e a sedile, e in base alla posa che può essere ad incasso o a vista.

Possono essere realizzate nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.24.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le vasche da bagno dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

#### **Prestazioni:**

Gli apparecchi sanitari devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare sono richieste le seguenti erogazioni sia di acqua fredda che calda: portata = 0,15 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa.

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

Il dimensionamento delle reti di distribuzione dell'acqua fredda e calda può essere verificato mediante l'individuazione della portata massima contemporanea utilizzando il metodo delle unità di carico (UC). Pertanto bisogna accertare che facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

### 01.01.24.R02 Resistenza agli agenti aggressivi chimici

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I piatti doccia devono essere in grado di non emettere sostanze nocive se sottoposti all'azione di agenti aggressivi e/o chimici.

#### **Prestazioni:**

La capacità di resistenza agli agenti chimici dei piatti doccia realizzati con resine metacriliche viene accertata eseguendo la prova indicata dalla norma UNI.

**Livello minimo della prestazione:**

Si immerge il piatto doccia in acqua additivata con elementi chimici per almeno 8 h. Al termine della prova non devono verificarsi macchie, abrasioni o altri difetti visibili.

### ***01.01.24.R03 Adattabilità delle finiture***

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le vasche da bagno, indipendentemente dal tipo di materiale con le quali sono state fabbricate, devono consentire di poter raccordare i vari elementi che le costituiscono.

**Prestazioni:**

Devono essere rispettate le dimensioni e le forometrie indicate dai vari fornitori onde consentire il rispetto delle quote di raccordo.

**Livello minimo della prestazione:**

Le quote di raccordo delle vasche da bagno devono essere conformi alle dimensioni riportate nel prospetto 1 del punto 3 della norma UNI EN 232.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.01.24.A01 Corrosione***

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato dal cambio del colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### ***01.01.24.A02 Difetti ai flessibili***

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

### ***01.01.24.A03 Difetti alla rubinetteria***

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando dovuti ad incrostazioni o deposito di materiale vario (polvere, calcare, ecc.).

### ***01.01.24.A04 Incrostazioni***

Accumuli di materiale di deposito (polvere, calcare, ecc.) che causano perdite o rotture delle tubazioni.

### ***01.01.24.A05 Interruzione del fluido di alimentazione***

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

### ***01.01.24.A06 Scheggiature***

Scheggiature dello smalto di rivestimento con conseguenti mancanze.

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

### ***01.01.24.C01 Verifica ancoraggio***

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verifica e sistemazione dell'ancoraggio della vasca da bagno.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti alla rubinetteria.*\_\_

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

---

### ***01.01.24.C02 Verifica rubinetteria***

---

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Revisione*

Eeguire un controllo della rubinetteria effettuando una serie di aperture e chiusure.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti alla rubinetteria*; 2) *Scheggiature*.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

---

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

---

### ***01.01.24.I01 Rimozione calcare***

---

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Rimozione del calcare eventualmente depositato sugli apparecchi sanitari mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

### ***01.01.24.I02 Sigillatura***

---

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire una sigillatura con silicone dei bordi delle vasche da bagno per evitare perdite di fluido.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

### ***01.01.24.I03 Sostituzione vasca***

---

*Cadenza: ogni 30 anni*

Effettuare la sostituzione delle vasche da bagno quando sono lesionate, rotte o macchiate.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.25

# Vasi igienici a pavimento

Unità Tecnologica: 01.01

°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda

I vasi igienici a pavimento sono quelli in cui non è prevista la seduta ma sono dotati solo di un foro collocato a pavimento. Comunemente si realizzano nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.25.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I vasi igienici dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

#### **Prestazioni:**

Gli apparecchi sanitari devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare sono richieste le seguenti erogazioni sia di acqua fredda che calda:

- vaso a cassetta, portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- vaso con passo rapido (dinamica a monte del rubinetto di erogazione), portata = 1,5 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 150 kPa.

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

Bisogna accertare che facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

### 01.01.25.R02 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I vasi igienici e la rubinetteria 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 vasi igienici ed i relativi dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali e di finitura superficiale assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

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

In particolare tutte le parti in ottone o bronzo dei terminali di erogazione sottoposti a manovre e/o sforzi meccanici in genere devono essere protetti mediante processo galvanico di cromatura o procedimenti equivalenti (laccatura, zincatura, bagno galvanico, ecc.) per eliminare l'incrudimento e migliorare le relative caratteristiche meccaniche, seguendo le prescrizioni riportate nelle specifiche norme



UNI di riferimento. La pressione esercitata per azionare i rubinetti di erogazione, i miscelatori e le valvole non deve superare i 10 Nm.

### ***01.01.25.R03 Adattabilità delle finiture***

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I vasi igienici devono essere installati in modo da garantire la fruibilità, la comodità e la funzionalità d'uso.

#### **Prestazioni:**

I vasi ed i relativi accessori quali rubinetteria, valvole, sifoni, ecc. devono essere installati in posizione ed altezza (dal piano di calpestio, dalla parete, da latrini sanitari) tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro.

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

Le quote di raccordo dei vasi a pavimento a cacciata, con cassetta appoggiata devono essere conformi alle dimensioni riportate nei prospetti da 1 a 5 della norma UNI EN 33.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.01.25.A01 Corrosione***

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato dal cambio del colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### ***01.01.25.A02 Difetti degli ancoraggi***

Cedimenti delle strutture di sostegno e/o degli ancoraggi dei vasi dovuti ad errori di posa in opera o a causa di atti vandalici.

### ***01.01.25.A03 Difetti dei flessibili***

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

### ***01.01.25.A04 Ostruzioni***

Difetti di funzionamento dei sifoni e degli scarichi dei vasi dovuti ad accumuli di materiale vario che causa un riflusso dei fluidi.

### ***01.01.25.A05 Scheggiature***

Scheggiature dello smalto di rivestimento con conseguenti mancanze.

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

### ***01.01.25.C01 Verifica ancoraggio***

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verifica e sistemazione dell'ancoraggio dei sanitari e delle cassette a muro con eventuale sigillatura con silicone.

Requisiti da verificare: 1) *Comodità di uso e manovra.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti degli ancoraggi.*

Ditte specializzate: *Idraulico.\_*

### ***01.01.25.C02 Verifica degli scarichi***

*Cadenza: ogni mese*

**Tipologia: Controllo a vista**

Verifica della funzionalità di tutti gli scarichi ed eventuale sistemazione dei dispositivi non perfettamente funzionanti con sostituzione delle parti non riparabili.

Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Ostruzioni*.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

**01.01.25.C03 Verifica di tenuta degli scarichi**

*Cadenza: ogni mese*

**Tipologia: Controllo a vista**

Verifica della tenuta di tutti gli scarichi ed eventuale ripristino delle sigillature o sostituzione delle guarnizioni.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti degli ancoraggi*.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.25.I01 Disostruzione degli scarichi**

*Cadenza: quando occorre*

Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

**01.01.25.I02 Sostituzione vasi**

*Cadenza: ogni 30 anni*

Effettuare la sostituzione dei vasi rotti, macchiati o gravemente danneggiati.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.26

# Vasi igienici a sedile

Unità Tecnologica: 01.01

°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda

I vasi igienici a sedile possono essere installati a parete e anche al pavimento. Il vaso, se dotato di flussostato o cassetta interna, misura generalmente 36 x 50 cm mentre la profondità può aumentare fino a 70 cm (misura massima anche per i tipi sospesi) se dotato di cassetta esterna; è alto mediamente 36 cm da terra. Nel caso di installazione del vaso in un vano apposito, la larghezza del vano non può essere inferiore a 80 cm e la sua profondità non può essere inferiore a 1,3 m. Sono disponibili di recente dei vasi particolari dotati di doccetta e ventilatore ad aria calda per l'igiene intima. Questi vasi sostituiscono contemporaneamente anche il bidet e quindi sono consigliabili (oltre che per motivi igienici) anche in tutti quei casi in cui, per motivi di spazio, non sia possibile installare il bidet. I vasi devono rispondere alla Norma UNI EN 997, se di porcellana sanitaria, oppure alla Norma UNI 8196 se di resina metacrilica.

La cassetta può essere collocata appoggiata o staccata e la sezione del foro di scarico può essere orizzontale o verticale.

Comunemente si realizzano nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.26.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I vasi igienici dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

#### Prestazioni:

Gli apparecchi sanitari devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare sono richieste le seguenti erogazioni sia di acqua fredda che calda:

- vaso a cassetta, portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- vaso con passo rapido (dinamica a monte del rubinetto di erogazione), portata = 1,5 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 150 kPa.

#### Livello minimo della prestazione:

Bisogna accertare che facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

### 01.01.26.R02 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I vasi igienici devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

#### Prestazioni:

I componenti dei vasi quali rubinetteria, valvole, sifoni, ecc. devono essere concepiti e realizzati in forma ergonomicamente corretta ed essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro.

**Livello minimo della prestazione:**

I vasi igienici devono essere fissati al pavimento o alla parete in modo tale da essere facilmente rimossi senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovranno essere posizionati a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm.

### ***01.01.26.R03 Adattabilità delle finiture***

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I vasi igienici devono essere installati in modo da garantire la fruibilità, la comodità e la funzionalità d'uso.

**Prestazioni:**

I vasi ed i relativi accessori quali rubinetteria, valvole, sifoni, ecc. devono essere installati in posizione ed altezza (dal piano di calpestio, dalla parete, da latrini sanitari) tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro.

**Livello minimo della prestazione:**

Le quote di raccordo dei vasi a pavimento a cacciata, con cassetta appoggiata devono essere conformi alle dimensioni riportate nei prospetti da 1 a 5 della norma UNI EN 33.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.01.26.A01 Corrosione***

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato dal cambio del colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### ***01.01.26.A02 Difetti degli ancoraggi***

Cedimenti delle strutture di sostegno e/o degli ancoraggi dei vasi dovuti ad errori di posa in opera o a causa di atti vandalici.

### ***01.01.26.A03 Difetti dei flessibili***

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

### ***01.01.26.A04 Ostruzioni***

Difetti di funzionamento dei sifoni e degli scarichi dei vasi dovuti ad accumuli di materiale vario che causa un riflusso dei fluidi.

### ***01.01.26.A05 Rottura del sedile***

Rotture e/o scheggiature dei sedili coprivasi.

### ***01.01.26.A06 Scheggiature***

Scheggiature dello smalto di rivestimento con conseguenti mancanze.

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

### ***01.01.26.C01 Verifica ancoraggio***

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verifica e sistemazione dell'ancoraggio dei sanitari e delle cassette a muro, ed eventuale loro sigillatura con silicone.

Requisiti da verificare: 1) Comodità di uso e manovra

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti degli ancoraggi.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### **01.01.26.C02 Verifica degli scarichi**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verifica della funzionalità di tutti gli scarichi ed eventuale sistemazione dei dispositivi non perfettamente funzionanti con sostituzione delle parti non riparabili.

Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione; 2) Ostruzioni.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### **01.01.26.C03 Verifica dei flessibili**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Revisione*

Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.

Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dei flessibili.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### **01.01.26.C04 Verifica di tenuta degli scarichi**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verifica della tenuta di tutti gli scarichi ed eventuale ripristino delle sigillature o sostituzione delle guarnizioni.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti degli ancoraggi.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### **01.01.26.C05 Verifica sedile coprivaso**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verifica, fissaggio, sistemazione ed eventuale sostituzione dei sedili coprivaso con altri simili e della stessa qualità.

Requisiti da verificare: 1) *Comodità di uso e manovra.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Rottura del sedile.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.26.I01 Disostruzione degli scarichi**

*Cadenza: quando occorre*

Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### **01.01.26.I02 Rimozione calcare**

---

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Rimozione del calcare eventualmente depositato mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

### ***01.01.26.I03 Sostituzione vasi***

---

*Cadenza: ogni 30 anni*

Effettuare la sostituzione dei vasi rotti, macchiati o gravemente danneggiati.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.27

# Vaso di espansione aperto

Unità Tecnologica: 01.01

°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda

La funzione primaria del vaso ad espansione è di assorbire le brusche variazioni di pressione dovute all'apertura e chiusura dei rubinetti, evitando i dannosi picchi di pressione dovuti all'incompressibilità dell'acqua.

Questo apparecchio è formato da un involucro metallico con una membrana di gomma all'interno, vincolata per mezzo di una piastra comunicante con la tubatura idraulica. Si formano così due camere.

La prima camera, costituita dall'interno della membrana di gomma, è invasa dall'acqua. La seconda camera, formata dalla parete esterna della membrana e dal contenitore metallico, è occupata da aria compressa.

All'aumentare della pressione nel circuito idraulico vi è un aumento del volume dell'acqua contenuto nella membrana. Di conseguenza la diminuzione del volume della camera due determina l'aumento di pressione nella camera stessa contrastando la dilatazione della membrana.

Al diminuire della pressione del circuito idraulico s'instaura il procedimento inverso, ossia la maggiore pressione della camera due comprime la membrana, restituendo al circuito idraulico l'acqua e l'energia precedentemente accumulata.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

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

#### **Prestazioni:**

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

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

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.27.A01 Corrosione

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

### 01.01.27.A02 Difetti tubo di sfogo

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

### 01.01.27.A03 Difetti di pendenza

Difetti di pendenza del tubo di troppo pieno.

### 01.01.27.A04 Difetti dei dispositivi di scarico

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

**01.01.27.A05 Difetti di funzionamento galleggiante**

Difetti di funzionamento del galleggiante del sistema di alimentazione automatica.

**01.01.27.A06 Difetti dei manometri**

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

**01.01.27.A07 Lesioni**

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

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.27.C01 Controllo generale**

*Cadenza:* ogni anno

*Tipologia:* Ispezione a vista

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

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

Ditte specializzate: Idraulico.\_

**01.01.27.C02 Controllo livello acqua**

*Cadenza:* ogni settimana

*Tipologia:* Controllo a vista

Verificare che il livello dell'acqua non raggiunga la generatrice inferiore del tubo di troppo pieno.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei dispositivi di scarico.

Ditte specializzate: Idraulico.\_

**01.01.27.C03 Controllo galleggiante**

*Cadenza:* ogni settimana

*Tipologia:* Ispezione

Verificare il corretto funzionamento del galleggiante nel caso il vaso sia dotato di alimentazione automatica.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di funzionamento galleggiante.

Ditte specializzate: Idraulico.\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.27.I01 Lubrificazione valvole**

*Cadenza:* ogni 5 anni

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

Ditte specializzate: Idraulico.\_



---

**01.01.27.I02 Ripristino pendenze tubi di troppo pieno**

---

*Cadenza: quando occorre*

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

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.28

# Vaso di espansione chiuso

Unità Tecnologica: 01.01

°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda

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

La capacità del/dei vaso/i di espansione, viene valutata in base alla capacità complessiva dell'impianto quale risulta dal progetto.

I vasi di espansione chiusi devono essere conformi alla legislazione vigente in materia di progettazione, fabbricazione, valutazione di conformità e utilizzazione degli apparecchi a pressione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### 01.01.28.R02 Capacità di carico

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

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

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

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

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.01.28.A01 Corrosione**

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

### **01.01.28.A02 Difetti tubo di sfogo**

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

### **01.01.28.A03 Difetti di pendenza**

Difetti di pendenza del tubo di troppo pieno.

### **01.01.28.A04 Difetti dei dispositivi di scarico**

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

### **01.01.28.A05 Difetti di funzionamento del diaframma**

Lesioni o fessurazioni del diaframma del vaso di espansione chiuso.

### **01.01.28.A06 Difetti di funzionamento galleggiante**

Difetti di funzionamento del galleggiante del sistema di alimentazione automatica.

### **01.01.28.A07 Difetti dei manometri**

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

### **01.01.28.A08 Lesioni**

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

### **01.01.28.A09 Sovrappressione**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.28.C01 Controllo diaframma**

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare che il diaframma non sia lesionato.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di funzionamento del diaframma.

Ditte specializzate: Idraulico. \_\_

### **01.01.28.C02 Controllo generale**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Eseguire un controllo generale dei vasi di espansione verificando il buon funzionamento dei tubi di sfogo, delle valvole di sicurezza. Verificare i vari livelli dei vasi a livello costante.

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

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### ***01.01.28.I01 Lubrificazione valvole***

*Cadenza: ogni 5 anni*

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

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_

### ***01.01.28.I02 Ripristino pendenze tubi di troppo pieno***

*Cadenza: quando occorre*

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

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_

### ***01.01.28.I03 Sostituzione diaframma***

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione del diaframma quando lesionato.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.29

# Ventilatori d'estrazione

Unità Tecnologica: 01.01

°01.20 Impianto di distribuzione acqua  
fredda e calda

In tutti quei locali dove non sono possibili l'aerazione e l'illuminazione naturale sono installati i ventilatori d'estrazione che hanno il compito di estrarre l'aria presente in detti ambienti. Devono essere installati in modo da assicurare il ricambio d'aria necessario in funzione della potenza del motore del ventilatore e della superficie dell'ambiente.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.29.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I ventilatori 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 dei ventilatori deve avvenire tramite accorgimenti necessari per garantire l'isolamento 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.

### 01.01.29.R02 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I ventilatori d'estrazione devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

#### **Prestazioni:**

I ventilatori devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente  $L_a$  e quello residuo  $L_r$  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

### 01.01.29.A01 Anomalie delle cinghie

Difetti di tensione della cinghia.

### 01.01.29.A02 Anomalie dei motorini

Difetti di funzionamento dei motorini elettrici che causano malfunzionamenti.

### ***01.01.29.A03 Anomalie spie di segnalazione***

Difetti di funzionamento delle spie di segnalazione.

### ***01.01.29.A04 Difetti di serraggio***

Difetti di serraggio dei vari bulloni e viti.

### ***01.01.29.A05 Corto circuiti***

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

### ***01.01.29.A06 Rumorosità***

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

### ***01.01.29.A07 Surriscaldamento***

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

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

### ***01.01.29.C01 Controllo assorbimento***

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Eseguire un controllo ed il rilievo delle intensità assorbite dal motore.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.

Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Surriscaldamento.

Ditte specializzate: Elettricista.\_\_

### ***01.01.29.C02 Controllo motore***

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dell'allineamento motore-ventilatore; verificare il corretto serraggio dei bulloni. Verificare inoltre la presenza di giochi anomali, e verificare lo stato di tensione delle cinghie.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente.

Anomalie riscontrabili: 1) Rumorosità; 2) Difetti di serraggio.

Ditte specializzate: Elettricista.\_\_

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

### ***01.01.29.I01 Ingrassaggio***

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Effettuare una lubrificazione delle parti soggette ad usura quali motori e cuscinetti.

Ditte specializzate: Idraulico.\_\_

---

**01.01.29.I02 Pulizia**

---

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Eseguire la pulizia completa dei componenti i motori quali albero, elica.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

---

**01.01.29.I03 Sostituzione**

---

*Cadenza: ogni 30 anni*

Sostituire il ventilatore quando usurato.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

---

**01.01.29.I04 Sostituzione cinghie**

---

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione delle cinghie quando usurate.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

## Unità Tecnologica: 01.02

### °01.21 Impianto di smaltimento acque meteoriche

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche (da coperture o pavimentazioni all'aperto) l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). I vari profilati possono essere realizzati in PVC (plastificato e non), in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.). Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Gli impianti di smaltimento acque meteoriche sono costituiti da:

- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (le tubazioni verticali sono dette pluviali mentre quelle orizzontali sono dette collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.). I materiali ed i componenti devono rispettare le prescrizioni riportate dalla normativa quali:
  - devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
  - gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda realizzati in metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno;
  - i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato dalle norme relative allo scarico delle acque usate;
  - i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono, tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate, ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale;
  - per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

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

#### **01.02.R01 Resistenza alla corrosione**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi dell'impianto smaltimento acque meteoriche devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

#### **Prestazioni:**

Gli elementi dell'impianto smaltimento acque meteoriche devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza ad eventuali fenomeni di corrosione.

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

La resistenza alla corrosione dipende dalla qualità del materiale utilizzato per la fabbricazione e da eventuali strati di protezione superficiali (zincatura, vernici, ecc.).

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

- ° 01.02.01 Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica
- ° 01.02.02 Canali di gronda e pluviali in PVC non plastificato
- ° 01.02.03 Canali di gronda e pluviali in rame
- ° 01.02.04 Collettori di scarico
- ° 01.02.05 Pozzetti e caditoie
- ° 01.02.06 Scossaline
- ° 01.02.07 Scossaline in alluminio
- ° 01.02.08 Scossaline in cloruro di polivinile non plastificato (PVC-U)



---

° 01.02.09 Scossaline in lamiera di acciaio

---

° 01.02.10 Scossaline in rame

---

° 01.02.11 Scossaline in zinco-titanio

---

° 01.02.12 Supporti per canali di gronda

---

## Elemento Manutenibile: 01.02.01

# Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica

Unità Tecnologica: 01.02

°01.21 Impianto di smaltimento acque meteoriche

I canali di gronda sono gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche che si sviluppano lungo la linea di gronda. Le pluviali hanno la funzione di convogliare ai sistemi di smaltimento al suolo le acque meteoriche raccolte nei canali di gronda. Essi sono destinati alla raccolta ed allo smaltimento delle acque meteoriche dalle coperture degli edifici. Per formare i sistemi completi di canalizzazioni, essi vengono dotati di appropriati accessori (fondelli di chiusura, bocchelli, parafoglie, staffe di sostegno, ecc.) collegati tra di loro. La forma e le dimensioni dei canali di gronda e delle pluviali dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata e dai parametri della progettazione architettonica. La capacità di smaltimento del sistema dipende dal progetto del tetto e dalle dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali. I canali e le pluviali sono classificati dalla norma UNI EN 612 in:

- canali di gronda di classe X o di classe Y a seconda del diametro della nervatura o del modulo equivalente. (Un prodotto che è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y);
- pluviali di classe X o di classe Y a seconda della sovrapposizione delle loro giunzioni. (Un prodotto che è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.01.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I canali di gronda e le pluviali devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed essere privi di difetti superficiali.

#### **Prestazioni:**

Le superfici interna ed esterna dei canali di gronda e delle pluviali devono essere lisce, pulite e prive di rigature, cavità e altri difetti di superficie. Gli spessori minimi del materiale utilizzato devono essere quelli indicati dalla norma UNI EN 612 con le tolleranze indicate dalla stessa norma.

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

Le caratteristiche dei canali e delle pluviali dipendono dalla qualità e dalla quantità del materiale utilizzato per la fabbricazione. In particolare si deve fare riferimento alle norme UNI di settore.

### 01.02.01.R02 Resistenza al vento

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I canali di gronda e le pluviali devono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità dell'intero impianto di smaltimento acque.

#### **Prestazioni:**

I canali di gronda e le pluviali devono essere idonei a resistere all'azione del vento in modo da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza dell'edificio e della forma della copertura.

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

La capacità di resistenza al vento può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla normativa UNI.

## ***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 Deposito superficiale***

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

### ***01.02.01.A04 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio***

Difetti nella posa degli elementi e/o accessori di copertura con conseguente rischio di errato deflusso delle acque meteoriche.

### ***01.02.01.A05 Distacco***

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

### ***01.02.01.A06 Errori di pendenza***

Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

### ***01.02.01.A07 Fessurazioni, microfessurazioni***

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

### ***01.02.01.A08 Presenza di vegetazione***

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE***

### ***01.02.01.C01 Controllo generale***

*Cadenza:* ogni 6 mesi

*Tipologia:* Controllo a vista

Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.

Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza al vento*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche*; 2) *Deformazione*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio*; 5) *Distacco*; 6) *Errori di pendenza*; 7) *Fessurazioni, microfessurazioni*; 8) *Presenza di vegetazione*.\_\_

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE***

### ***01.02.01.I01 Pulizia griglie, canali di gronda, bocchettoni di raccolta***

*Cadenza:* ogni 6 mesi

Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati nei canali di gronda. Rimozione delle griglie paraghiaia e parafoglie dai bocchettoni di raccolta e loro pulizia.

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

### ***01.02.01.I02 Reintegro canali di gronda e pluviali***

*Cadenza: ogni 5 anni*

Reintegro dei canali di gronda, delle pluviali, dei bocchettoni di raccolta e degli elementi di fissaggio. Riposizionamento degli elementi di raccolta in funzione delle superfici di copertura servite e delle pendenze previste. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista.*

## Elemento Manutenibile: 01.02.02

# Canali di gronda e pluviali in PVC non plastificato

Unità Tecnologica: 01.02

°01.21 Impianto di smaltimento acque meteoriche

I canali di gronda sono gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche che si sviluppano lungo la linea di gronda. Le pluviali hanno la funzione di convogliare ai sistemi di smaltimento al suolo le acque meteoriche raccolte nei canali di gronda. Essi sono destinati alla raccolta ed allo smaltimento delle acque meteoriche dalle coperture degli edifici. Per formare i sistemi completi di canalizzazioni, essi vengono dotati di appropriati accessori (fondelli di chiusura, bocchelli, parafoglie, staffe di sostegno, ecc.) collegati tra di loro. La forma e le dimensioni dei canali di gronda e delle pluviali dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata e dai parametri della progettazione architettonica. La capacità di smaltimento del sistema dipende dal progetto del tetto e dalle dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I canali di gronda e le pluviali devono essere idonee ad impedire fughe o perdite di acqua assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 607 nell'appendice C. Al termine di detta prova non si deve verificare nessun sgocciolamento.

### 01.02.02.R02 Resistenza al vento

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I canali di gronda e le pluviali devono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità dell'intero impianto di smaltimento acque.

**Prestazioni:**

I canali di gronda e le pluviali devono essere idonei a resistere all'azione del vento in modo da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza dell'edificio e della forma della copertura.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistenza al vento può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla normativa UNI.

### 01.02.02.R03 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I canali di gronda e le pluviali devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche.

**Prestazioni:**

I materiali ed i componenti dei canali di gronda e pluviali devono essere in grado di mantenere inalterate 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 viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 607 nel prospetto 1.

**01.02.02.R04 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I canali di gronda e le pluviali devono garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico di progetto (carichi concentrati e distribuiti) in modo da garantire la stabilità e la funzionalità dell'impianto.

**Prestazioni:**

I canali di gronda e le pluviali devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare la resistenza all'urto viene verificata secondo la prova del martello eseguita con le modalità riportate nell'appendice A della norma UNI EN 607. Al termine di detta prova non si deve verificare alcuna rottura o fessura visibile senza ingrandimento. La resistenza alla trazione viene verificata applicando un carico minimo di 42 MPa. La resistenza a trazione per urto viene verificata applicando un carico minimo di 500 KJ/m<sup>2</sup>.

**01.02.02.R05 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I canali di gronda e le pluviali devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed essere privi di difetti superficiali.

**Prestazioni:**

Le superfici interna ed esterna dei canali di gronda e delle pluviali devono essere lisce, pulite e prive di rigature, cavità e altri difetti di superficie.

**Livello minimo della prestazione:**

Le estremità dei canali di gronda devono essere tagliate in modo netto e perpendicolare rispetto all'asse del profilo. I canali di gronda devono essere definiti dalla larghezza di apertura superiore. Per il calcolo della capacità di flusso occorrono:

- la superficie utile della sezione del canale di gronda deve essere dichiarata dal fabbricante e deve essere marcata sul canale di gronda oppure riportata nei documenti commerciali;
- la lunghezza commerciale di un canale di gronda che deve avere una tolleranza positiva quando misurata a 20 °C.

**01.02.02.R06 Tenuta del colore**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I canali di gronda e le pluviali devono mantenere inalterati nel tempo i colori originari.

**Prestazioni:**

Le superfici esterne dei canali di gronda e delle pluviali devono essere prive di difetti e di alterazioni cromatiche.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta del colore può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 607. Al termine della prova l'alterazione di colore non deve superare il livello 3 della scala dei grigi secondo ISO 105-A02.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.02.02.A01 Alterazioni cromatiche**

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

### ***01.02.02.A02 Deformazione***

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

### ***01.02.02.A03 Deposito superficiale***

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

### ***01.02.02.A04 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio.***

Difetti nella posa degli elementi e/o accessori di copertura con conseguente rischio di errato deflusso delle acque meteoriche.

### ***01.02.02.A05 Distacco***

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

### ***01.02.02.A06 Errori di pendenza***

Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

### ***01.02.02.A07 Fessurazioni, microfessurazioni***

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

### ***01.02.02.A08 Presenza di vegetazione***

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE***

### ***01.02.02.C01 Controllo generale***

*Cadenza:* ogni 6 mesi

*Tipologia:* Controllo a vista

Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafole e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Regolarità delle finiture; 3) Resistenza al vento; 4) Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura; 5) Resistenza meccanica; 6) Tenuta del colore.

Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Deformazione; 3) Deposito superficiale; 4) Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio.; 5) Distacco; 6) Errori di pendenza; 7) Fessurazioni, microfessurazioni; 8) Presenza di vegetazione.\_

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE***

### ***01.02.02.I01 Pulizia griglie, canali di gronda, bocchettoni di raccolta***

*Cadenza:* ogni 6 mesi

Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati nei canali di gronda. Rimozione delle griglie paraghiaia e parafole dai bocchettoni di raccolta e loro pulizia.

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### ***01.02.02.I02 Reintegro canali di gronda e pluviali***

---

*Cadenza: ogni 5 anni*

Reintegro dei canali di gronda, delle pluviali, dei bocchettoni di raccolta e degli elementi di fissaggio. Riposizionamento degli elementi di raccolta in funzione delle superfici di copertura servite e delle pendenze previste. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista.*\_\_



## Elemento Manutenibile: 01.02.03

# Canali di gronda e pluviali in rame

Unità Tecnologica: 01.02

°01.21 Impianto di smaltimento acque meteoriche

I canali di gronda sono gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche che si sviluppano lungo la linea di gronda. Le pluviali hanno la funzione di convogliare ai sistemi di smaltimento al suolo le acque meteoriche raccolte nei canali di gronda. Essi sono destinati alla raccolta ed allo smaltimento delle acque meteoriche dalle coperture degli edifici. Per formare i sistemi completi di canalizzazioni, essi vengono dotati di appropriati accessori (fondelli di chiusura, bocchelli, parafole, staffe di sostegno, ecc.) collegati tra di loro. La forma e le dimensioni dei canali di gronda e delle pluviali dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata e dai parametri della progettazione architettonica. La capacità di smaltimento del sistema dipende dal progetto del tetto e dalle dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.03.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I canali di gronda e le pluviali devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed essere privi di difetti superficiali.

#### **Prestazioni:**

Le superfici interna ed esterna dei canali di gronda e delle pluviali devono essere lisce, pulite e prive di rigature, cavità e altri difetti di superficie. Gli spessori minimi del materiale utilizzato devono essere quelli indicati dalla norma UNI EN 612 con le tolleranze indicate dalla stessa norma.

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

Le caratteristiche dei canali e delle pluviali dipendono dalla qualità e dalla quantità del materiale utilizzato per la fabbricazione. In particolare si deve avere che canali e pluviali in rame devono essere conformi alle indicazioni fornite dalla norma UNI EN 1172.

### 01.02.03.R02 Resistenza al vento

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I canali di gronda e le pluviali devono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità dell'intero impianto di smaltimento acque.

#### **Prestazioni:**

I canali di gronda e le pluviali devono essere idonei a resistere all'azione del vento in modo da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza dell'edificio e della forma della copertura.

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

La capacità di resistenza al vento può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla normativa UNI.

## 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 Deposito superficiale**

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

### **01.02.03.A04 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio**

Difetti nella posa degli elementi e/o accessori di copertura con conseguente rischio di errato deflusso delle acque meteoriche.

### **01.02.03.A05 Distacco**

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

### **01.02.03.A06 Errori di pendenza**

Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

### **01.02.03.A07 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.03.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.

Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza al vento*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche*; 2) *Deformazione*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio*; 5) *Distacco*; 6) *Errori di pendenza*; 7) *Presenza di vegetazione*.

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.03.I01 Pulizia griglie, canali di gronda, bocchettoni di raccolta**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati nei canali di gronda. Rimozione delle griglie parafoglie e parafoglie dai bocchettoni di raccolta e loro pulizia.

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.\_\_

### **01.02.03.I02 Reintegro canali di gronda e pluviali**

*Cadenza: ogni 5 anni*

Reintegro dei canali di gronda, delle pluviali, dei bocchettoni di raccolta e degli elementi di fissaggio. Riposizionamento degli elementi di raccolta in funzione delle superfici di copertura servite e delle pendenze previste. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.02.04

# Collettori di scarico

Unità Tecnologica: 01.02

°01.21 Impianto di smaltimento acque meteoriche

I collettori fognari sono tubazioni o condotti di altro genere, normalmente interrati, funzionanti essenzialmente a gravità, che hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I collettori fognari devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

#### **Prestazioni:**

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

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

La capacità di tenuta dei collettori fognari può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 752. In nessuna condizione di esercizio le pressioni devono superare il valore di 250 Pa che corrisponde a circa la metà dell'altezza dell'acqua contenuta dai sifoni normali.

### 01.02.04.R02 Assenza della emissione di odori sgradevoli

*Classe di Requisiti: Olfattivi*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I collettori fognari devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

#### **Prestazioni:**

I collettori fognari devono essere realizzati con materiali tali da non produrre o riemettere sostanze o odori sgradevoli rischiosi per la salute e la vita delle persone.

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

L'ermeticità di detti sistemi di scarico acque reflue può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 752. La setticidità all'interno dei collettori di fognatura può provocare la formazione di idrogeno solforato (H<sub>2</sub> S). L'idrogeno solforato (tossico e potenzialmente letale), in base alla concentrazione in cui è presente, è nocivo, maleodorante e tende ad aggredire alcuni materiali dei condotti, degli impianti di trattamento e delle stazioni di pompaggio. I parametri da cui dipende la concentrazione di idrogeno solforato, dei quali è necessario tenere conto, sono:

- temperatura;
- domanda biochimica di ossigeno (BOD);
- presenza di solfati;
- tempo di permanenza dell'effluente nel sistema di collettori di fognatura;
- velocità e condizioni di turbolenza;
- pH;
- ventilazione dei collettori di fognatura;
- esistenza a monte del collettore di fognatura a gravità di condotti in pressione o di scarichi specifici di effluenti industriali.

La formazione di solfuri nei collettori di fognatura a pressione e a gravità può essere quantificata in via previsionale applicando alcune formule.

### ***01.02.04.R03 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura***

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I collettori fognari devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture se sottoposti all'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse.

**Prestazioni:**

I collettori fognari devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti dalle condizioni di funzionamento senza per ciò deteriorarsi o perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistere alle temperature e/o agli sbalzi delle stesse dei pozzetti a pavimento e delle scatole sifonate viene verificata con la prova descritta dalla norma UNI EN 752.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.02.04.A01 Accumulo di grasso***

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### ***01.02.04.A02 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.

### ***01.02.04.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 Erosione***

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### ***01.02.04.A05 Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### ***01.02.04.A06 Penetrazione di radici***

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### ***01.02.04.A07 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'intasamento.

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

### ***01.02.04.C01 Controllo generale***

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare lo stato generale e l'integrità con particolare attenzione allo stato della tenuta dei condotti orizzontali a vista.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.

Anomalie riscontrabili: 1) Accumulo di grasso; 2) Corrosione; 3) Erosione; 4) Odori sgradevoli; 5) Penetrazione di radici; 6)\_

*Sedimentazione.*

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

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

### ***01.02.04.I01 Pulizia collettore acque***

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire una pulizia del sistema orizzontale di convogliamento delle acque reflue mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.02.05

# Pozzetti e caditoie

**Unità Tecnologica: 01.02****°01.21 Impianto di smaltimento acque meteoriche**

I pozzetti sono dei dispositivi di scarico la cui sommità è costituita da un chiusino o da una griglia e destinati a ricevere le acque reflue attraverso griglie o attraverso tubi collegati al pozzetto.

I pozzetti e le caditoie hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini (strade, pluviali, ecc.).

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

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

**Prestazioni:**

I pozzetti devono essere realizzati ed assemblati in modo da garantire la portata dell'impianto che deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori.

**Livello minimo della prestazione:**

La portata dei pozzetti viene accertata eseguendo la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2. Il pozzetto deve essere montato in modo da essere ermetico all'acqua che deve entrare solo dalla griglia; la portata è ricavata dal massimo afflusso possibile in conformità ai requisiti specificati nel prospetto 3 della norma UNI EN 1253-1.

#### **01.02.05.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti devono assicurare il controllo della tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2. Montare la scatola sifonica (con uscita chiusa e tutte le entrate laterali sigillate) sul dispositivo di prova; sottoporre la scatola ad una pressione idrostatica di 400 Pa utilizzando le valvole by-pass.

Chiudere la serranda e aprire lentamente dopo circa 5 secondi; ripetere fino a quando la scatola non perde più acqua (comunque fino ad un massimo di 5 volte).

#### **01.02.05.R03 Assenza della emissione di odori sgradevoli**

*Classe di Requisiti: Olfattivi*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti non devono produrre o riemettere sostanze o odori sgradevoli durante il loro

ciclo di vita.

**Livello minimo della prestazione:**

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2. Riempire la scatola sifonica con acqua ad una pressione di 200 Pa; dopo 15 minuti verificare eventuali perdite di acqua (evidenziate dalla diminuzione della pressione statica) ed interrompere la prova se dopo 2 minuti la pressione non si è stabilizzata.

**01.02.05.R04 Pulibilità**

*Classe di Requisiti: Di manutenibilità*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti devono essere facilmente autopulibili in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm<sup>3</sup> di perline di vetro del diametro di 5 mm a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuando ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s bisogna misurare il volume in cm<sup>3</sup> delle perline di vetro uscite dal pozzetto. La prova deve essere eseguita per tre volte per ogni velocità di mandata e deve essere considerata la media dei tre risultati ottenuti per ciascuna prova.

**01.02.05.R05 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture se sottoposti all'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse.

**Prestazioni:**

I pozzetti devono essere realizzati con materiali in grado di resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti dalle condizioni di funzionamento senza per ciò deteriorarsi o perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistere alle temperature e/o agli sbalzi delle stesse dei pozzetti viene accertata con la prova descritta dalla norma UNI EN 1253-2. Secondo tale prova si fa entrare l'acqua attraverso la griglia o attraverso l'entrata laterale nel seguente modo:

- 0,5 l/s di acqua calda alla temperatura di 93 °C per circa 60 secondi;
- pausa di 60 secondi;
- 0,5 l/s di acqua fredda alla temperatura di 15 °C per 60 secondi;
- pausa di 60 secondi.

Ripetere questo ciclo per 1500 volte o in alternativa per 100 h. La prova viene considerata valida se non si verificano deformazioni o variazioni dall'aspetto della superficie dei componenti.

**01.02.05.R06 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni in modo da garantire la funzionalità dell'impianto.

**Prestazioni:**

Le caditoie ed i pozzetti devono essere realizzati con materiali idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche che dovessero verificarsi durante il ciclo di vita.

**Livello minimo della prestazione:**

I pozzetti sono classificati in base alla loro resistenza al carico nelle seguenti classi:

- H 1,5 (per tetti piani non praticabili);
- K 3 (aree senza traffico veicolare);
- L15 (aree con leggero traffico veicolare);
- M 125 (aree con traffico veicolare).



## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.02.05.A01 Difetti ai raccordi o alle tubazioni**

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

### **01.02.05.A02 Difetti dei chiusini**

Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.

### **01.02.05.A03 Erosione**

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### **01.02.05.A04 Intasamento**

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc.

### **01.02.05.A05 Odori sgradevoli**

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.05.C01 Controllo generale**

*Cadenza:* ogni 12 mesi

*Tipologia:* Ispezione

Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

Requisiti da verificare: 1) Assenza della emissione di odori sgradevoli; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Pulibilità.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei chiusini; 2) Intasamento.

Ditte specializzate: Specializzati vari.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.05.I01 Pulizia**

*Cadenza:* ogni 12 mesi

Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

Ditte specializzate: Specializzati vari.\_

## Elemento Manutenibile: 01.02.06

# Scossaline

Unità Tecnologica: 01.02

°01.21 Impianto di smaltimento acque meteoriche

Le scossaline sono dei dispositivi che hanno la funzione di fissare le guaine impermeabilizzanti utilizzate in copertura alle varie strutture che possono essere presenti sulla copertura stessa (parapetti, cordoli, ecc.). Le scossaline possono essere realizzate con vari materiali:

- acciaio dolce;
- lamiera di acciaio con rivestimento metallico a caldo;
- lamiera di acciaio con rivestimento di zinco-alluminio;
- lamiera di acciaio con rivestimento di alluminio-zinco;
- acciaio inossidabile;
- rame;
- alluminio o lega di alluminio conformemente;
- cloruro di polivinile non plastificato (PVC-U).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.06.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le scossaline devono essere realizzate nel rispetto della regola d'arte ed essere prive di difetti superficiali.

#### **Prestazioni:**

Le superfici interna ed esterna delle scossaline devono essere lisce, pulite e prive di rigature, cavità e altri difetti di superficie. Gli spessori minimi del materiale utilizzato devono essere quelli indicati dalla norma UNI EN 612 con le tolleranze indicate dalla stessa norma.

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

Le prescrizioni minime da rispettare, in base al materiale, sono quelle indicate dalle norme specifiche per il tipo di materiale con cui sono realizzate.

### 01.02.06.R02 Resistenza al vento

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le scossaline devono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non comprometterne la stabilità e la funzionalità.

#### **Prestazioni:**

Le scossaline devono essere idonee a resistere all'azione del vento in modo da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone) tenendo conto dell'altezza dell'edificio e della forma della copertura.

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

La capacità di resistenza al vento può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla normativa UNI.

## 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 Corrosione**

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

**01.02.06.A03 Deformazione**

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

**01.02.06.A04 Deposito superficiale**

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

**01.02.06.A05 Difetti di montaggio**

Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).

**01.02.06.A06 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio delle scossaline per cui si verificano problemi di tenuta della guaina impermeabilizzante.

**01.02.06.A07 Distacco**

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

**01.02.06.A08 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****01.02.06.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare la tenuta delle scossaline verificando gli elementi di fissaggio e di tenuta. Verificare inoltre che non ci siano depositi e detriti di foglie che possano causare ostacoli al deflusso delle acque piovane.

Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza al vento*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche*; 2) *Deformazione*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Difetti di montaggio*; 5) *Distacco*; 6) *Difetti di serraggio*; 7) *Presenza di vegetazione*; 8) *Corrosione*.\_\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.02.06.I01 Serraggio scossaline**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Serraggio dei bulloni e dei dispositivi di tenuta delle scossaline.

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.02.07

# Scossaline in alluminio

Unità Tecnologica: 01.02

°01.21 Impianto di smaltimento acque meteoriche

Le scossaline sono dei dispositivi che hanno la funzione di fissare le guaine impermeabilizzanti utilizzate in copertura alle varie strutture che possono essere presenti sulla copertura stessa (parapetti, cordoli, ecc.). Le scossaline possono essere realizzate con vari materiali fra i quali l'alluminio o lega di alluminio.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.07.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le scossaline devono essere realizzate nel rispetto della regola d'arte ed essere prive di difetti superficiali.

**Prestazioni:**

Le superfici interna ed esterna delle scossaline devono essere lisce, pulite e prive di rigature, cavità e altri difetti di superficie. Gli spessori minimi del materiale utilizzato devono essere quelli indicati dalla norma UNI EN 612 con le tolleranze indicate dalla stessa norma.

**Livello minimo della prestazione:**

Le prescrizioni minime da rispettare per le scossaline in alluminio o leghe di alluminio sono quelle indicate dalla norma UNI EN 485-1,

### 01.02.07.R02 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le scossaline in pvc devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche.

**Prestazioni:**

I materiali ed i componenti delle scossaline devono essere in grado di mantenere inalterate 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 viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 607 nel prospetto 1.

### 01.02.07.R03 Tenuta del colore

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le scossaline in pvc devono mantenere inalterati nel tempo i colori originari.

**Prestazioni:**

Le superfici esterne delle scossaline devono essere prive di difetti e di alterazioni cromatiche.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta del colore può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 607. Al termine della prova l'alterazione di colore non deve superare il livello 3 della scala dei grigi secondo ISO 105-A02.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.02.07.A01 Alterazioni cromatiche***

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

### ***01.02.07.A02 Corrosione***

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

### ***01.02.07.A03 Deformazione***

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

### ***01.02.07.A04 Deposito superficiale***

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

### ***01.02.07.A05 Difetti di montaggio***

Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).

### ***01.02.07.A06 Difetti di serraggio***

Difetti di serraggio delle scossaline per cui si verificano problemi di tenuta della guaina impermeabilizzante.

### ***01.02.07.A07 Distacco***

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

### ***01.02.07.A08 Presenza di vegetazione***

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

### ***01.02.07.A09 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio.***

Difetti nella posa degli elementi e/o accessori di copertura con conseguente rischio di errato deflusso delle acque meteoriche.

### ***01.02.07.A10 Fessurazioni, microfessurazioni***

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE***

### ***01.02.07.C01 Controllo generale***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano in atto fenomeni di deformazione.

Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura*; 3) *Tenuta del colore*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche*; 2) *Deformazione*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio.*; 5) *Distacco*; 6) *Fessurazioni, microfessurazioni*; 7) *Presenza di vegetazione.*\_\_

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE***

---

### ***01.02.07.I01 Pulizia superficiale***

---

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati sulle scossaline.

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

---

### ***01.02.07.I02 Reintegro elementi***

---

*Cadenza: ogni anno*

Reintegro delle scossaline e degli elementi di fissaggio. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.\_\_

### ***01.02.07.I03 Serraggio scossaline***

---

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Serraggio dei bulloni e dei dispositivi di tenuta delle scossaline.

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.02.08

# Scossaline in cloruro di polivinile non plastificato (PVC-U)

**Unità Tecnologica: 01.02****°01.21 Impianto di smaltimento acque meteoriche**

Le scossaline sono dei dispositivi che hanno la funzione di fissare le guaine impermeabilizzanti utilizzate in copertura alle varie strutture che possono essere presenti sulla copertura stessa (parapetti, cordoli, ecc.). Le scossaline possono essere realizzate con vari materiali fra i quali il cloruro di polivinile non plastificato comunemente conosciuto con l'acronimo PVC-U.

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

#### **01.02.08.R01 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le scossaline in pvc devono essere realizzate nel rispetto della regola d'arte ed essere prive di difetti superficiali.

**Prestazioni:**

Le superfici interna ed esterna delle scossaline devono essere lisce, pulite e prive di rigature, cavità e altri difetti di superficie.

**Livello minimo della prestazione:**

Le estremità delle scossaline devono essere tagliate in modo netto e perpendicolare rispetto all'asse del profilo.

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

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le scossaline in pvc devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche.

**Prestazioni:**

I materiali ed i componenti delle scossaline devono essere in grado di mantenere inalterate 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 viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 607 nel prospetto 1.

#### **01.02.08.R03 Tenuta del colore**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le scossaline in pvc devono mantenere inalterati nel tempo i colori originari.

**Prestazioni:**

Le superfici esterne delle scossaline devono essere prive di difetti e di alterazioni cromatiche.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta del colore può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 607. Al termine della prova l'alterazione di colore non deve superare il livello 3 della scala dei grigi secondo le ISO.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.02.08.A01 Alterazioni cromatiche**

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

### **01.02.08.A02 Deformazione**

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

### **01.02.08.A03 Deposito superficiale**

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

### **01.02.08.A04 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio.**

Difetti nella posa degli elementi e/o accessori di copertura con conseguente rischio di errato deflusso delle acque meteoriche.

### **01.02.08.A05 Distacco**

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

### **01.02.08.A06 Fessurazioni, microfessurazioni**

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

### **01.02.08.A07 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

### **01.02.08.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano in atto fenomeni di deformazione.

Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura*; 3) *Tenuta del colore*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche*; 2) *Deformazione*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio.*; 5) *Distacco*; 6) *Fessurazioni, microfessurazioni*; 7) *Presenza di vegetazione.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

### **01.02.08.I01 Pulizia superficiale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati sulle scossaline.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**



---

### ***01.02.08.I02 Reintegro elementi***

---

*Cadenza: ogni anno*

Reintegro delle scossaline e degli elementi di fissaggio. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista.*\_

### ***01.02.08.I03 Serraggio scossaline***

---

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Serraggio dei bulloni e dei dispositivi di tenuta delle scossaline.

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.02.09

# Scossaline in lamiera di acciaio

Unità Tecnologica: 01.02

°01.21 Impianto di smaltimento acque meteoriche

Le scossaline sono dei dispositivi che hanno la funzione di fissare le guaine impermeabilizzanti utilizzate in copertura alle varie strutture che possono essere presenti sulla copertura stessa (parapetti, cordoli, ecc.). Le scossaline in lamiera metallica possono essere rivestite con vari materiali:

- lamiera di acciaio con rivestimento metallico a caldo;
- lamiera di acciaio con rivestimento di zinco-alluminio;
- lamiera di acciaio con rivestimento di alluminio-zinco;

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.09.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti:* Visivi

*Classe di Esigenza:* Aspetto

Le scossaline devono essere realizzate nel rispetto della regola d'arte ed essere prive di difetti superficiali.

#### **Prestazioni:**

Le superfici interna ed esterna delle scossaline devono essere lisce, pulite e prive di rigature, cavità e altri difetti di superficie. Gli spessori minimi del materiale utilizzato devono essere quelli indicati dalla normativa specifica con le tolleranze indicate dalla stessa norma.

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

Le prescrizioni minime da rispettare, in base al materiale, sono quelle riportate nelle norme UNI di settore.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.09.A01 Alterazioni cromatiche

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

### 01.02.09.A02 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

### 01.02.09.A03 Deformazione

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

### 01.02.09.A04 Deposito superficiale

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

### 01.02.09.A05 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio

Difetti nella posa degli elementi e/o accessori di copertura con conseguente rischio di fissaggio delle guaine impermeabilizzanti.

**01.02.09.A06 Distacco**

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

**01.02.09.A07 Fessurazioni, microfessurazioni**

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

**01.02.09.A08 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

**01.02.09.A09 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio.**

Difetti nella posa degli elementi e/o accessori di copertura con conseguente rischio di errato deflusso delle acque meteoriche.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****01.02.09.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano in atto fenomeni di deformazione.

Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura*; 3) *Tenuta del colore*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche*; 2) *Deformazione*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio*; 5) *Distacco*; 6) *Fessurazioni, microfessurazioni*; 7) *Presenza di vegetazione*. \_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****01.02.09.I01 Pulizia superficiale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati sulle scossaline.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.02.09.I02 Reintegro scossaline**

*Cadenza: ogni anno*

Reintegro delle scossaline e degli elementi di fissaggio. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*. \_

**01.02.09.I03 Serraggio scossaline**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Serraggio dei bulloni e dei dispositivi di tenuta delle scossaline.

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*. \_

## Elemento Manutenibile: 01.02.10

# Scossaline in rame

Unità Tecnologica: 01.02

°01.21 Impianto di smaltimento acque meteoriche

Le scossaline sono dei dispositivi che hanno la funzione di fissare le guaine impermeabilizzanti utilizzate in copertura alle varie strutture che possono essere presenti sulla copertura stessa (parapetti, cordoli, ecc.). Le scossaline possono essere realizzate con vari materiali fra i quali anche il rame.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.10.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti:* Visivi

*Classe di Esigenza:* Aspetto

Le scossaline in rame devono essere realizzate nel rispetto della regola d'arte ed essere privi di difetti superficiali.

#### **Prestazioni:**

Le superfici interna ed esterna delle scossaline devono essere lisce, pulite e prive di rigature, cavità e altri difetti di superficie. Gli spessori minimi del materiale utilizzato devono essere quelli indicati dalla norma UNI EN 612 con le tolleranze indicate dalla stessa norma.

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

Le caratteristiche delle scossaline dipendono dalla qualità e dalla quantità del rame utilizzato per la fabbricazione che deve essere conforme alla norma UNI EN 1172.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.10.A01 Alterazioni cromatiche

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

### 01.02.10.A02 Deformazione

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

### 01.02.10.A03 Deposito superficiale

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

### 01.02.10.A04 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio

Difetti nella posa degli elementi e/o accessori di copertura con conseguente rischio di errato deflusso delle acque meteoriche.

### 01.02.10.A05 Distacco

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

### 01.02.10.A06 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

### **01.02.10.A07 Fessurazioni, microfessurazioni**

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

### **01.02.10.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano in atto fenomeni di deformazione.

Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura*; 3) *Tenuta del colore*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche*; 2) *Deformazione*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Distacco*; 5) *Fessurazioni, microfessurazioni*; 6) *Presenza di vegetazione*.\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

### **01.02.10.I01 Pulizia superficiale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati sulle scossaline.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.10.I02 Reintegro scossaline**

*Cadenza: ogni anno*

Reintegro delle scossaline e degli elementi di fissaggio.

Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.\_\_

### **01.02.10.I03 Serraggio scossaline**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Serraggio dei bulloni e dei dispositivi di tenuta delle scossaline.

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.02.11

# Scossaline in zinco-titanio

Unità Tecnologica: 01.02

°01.21 Impianto di smaltimento acque meteoriche

Le scossaline sono dei dispositivi che hanno la funzione di fissare le guaine impermeabilizzanti utilizzate in copertura alle varie strutture che possono essere presenti sulla copertura stessa (parapetti, cordoli, ecc.). Le scossaline possono essere realizzate con vari materiali fra i quali il titanio o lo zinco.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.11.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti:* Visivi

*Classe di Esigenza:* Aspetto

Le scossaline devono essere realizzate nel rispetto della regola d'arte ed essere prive di difetti superficiali.

#### **Prestazioni:**

Le superfici interna ed esterna delle scossaline devono essere lisce, pulite e prive di rigature, cavità e altri difetti di superficie. Gli spessori minimi del materiale utilizzato devono essere quelli indicati dalla norma UNI EN 612 con le tolleranze indicate dalla stessa norma.

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

Le prescrizioni minime da rispettare, in base al materiale, sono quelle riportate nelle norme UNI di settore.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.11.A01 Alterazioni cromatiche

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

### 01.02.11.A02 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

### 01.02.11.A03 Deformazione

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

### 01.02.11.A04 Deposito superficiale

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

### 01.02.11.A05 Difetti di montaggio

Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).

### 01.02.11.A06 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio delle scossaline per cui si verificano problemi di tenuta della guaina impermeabilizzante.

**01.02.11.A07 Distacco**

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

**01.02.11.A08 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****01.02.11.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare la tenuta delle scossaline verificando gli elementi di fissaggio e di tenuta.

Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche;* 2) *Deformazione;* 3) *Deposito superficiale;* 4) *Difetti di montaggio;* 5) *Distacco;* 6) *Difetti di serraggio;* 7) *Presenza di vegetazione;* 8) *Corrosione.*\_\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****01.02.11.I01 Pulizia superficiale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati sulle scossaline.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.02.11.I02 Reintegro elementi**

*Cadenza: ogni anno*

Reintegro delle scossaline e degli elementi di fissaggio. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista.*\_\_

**01.02.11.I03 Serraggio scossaline**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Serraggio dei bulloni e dei dispositivi di tenuta delle scossaline.

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.02.12

# Supporti per canali di gronda

Unità Tecnologica: 01.02

°01.21 Impianto di smaltimento acque meteoriche

I supporti hanno il compito di garantire stabilità dei canali di gronda e possono essere realizzati in diversi materiali quali: acciaio dolce, lamiera di acciaio con rivestimento metallico a caldo, lamiera di acciaio con rivestimento di zinco-alluminio, lamiera di acciaio con rivestimento di alluminio, zinco, acciaio inossidabile, rame, alluminio o lega di alluminio conformemente e cloruro di polivinile non plastificato (PVC-U).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.12.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I supporti per gronda di acciaio devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**

Devono essere utilizzati adeguati sistemi di protezione in modo da contrastare il fenomeno della corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Possono essere utilizzati:

- rivestimento di materiale plastico flessibile, di spessore non minore di 60 µm, sopra un rivestimento di zinco con uno spessore medio di rivestimento non minore di 20 µm;
- rivestimento di materiale plastico flessibile, di spessore non minore di 60 µm, con un substrato adatto.

I supporti per gronda di PVC-U devono avere un'adeguata resistenza all'effetto della radiazione UV.

I supporti per gronda devono essere divisi in due classi (classe A e B) in base alla loro resistenza alla corrosione.

I supporti per gronda della classe A sono adatti all'uso in atmosfere aggressive e i supporti della classe B in condizioni più favorevoli.

### 01.02.12.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I supporti per canali di gronda devono essere in grado di non subire disaggregazioni se sottoposti all'azione di carichi accidentali.

**Prestazioni:**

I supporti per canali di gronda devono essere realizzati con materiali e finiture in grado di garantire stabilità e sicurezza.

**Livello minimo della prestazione:**

I supporti per gronda devono essere divisi in tre classi in base alla loro capacità di sopportare i carichi. I supporti con larghezza di apertura pari a 80 mm o maggiore devono sostenere i carichi indicati nel prospetto 3 della norma UNI EN 1462 senza subire cedimenti e deformazioni permanenti maggiori di 5 mm all'estremità esterna del supporto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.12.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.



**01.02.12.A02 Deformazione**

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

**01.02.12.A03 Difetti di montaggio**

Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).

**01.02.12.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio degli elementi di supporto dei canali.

**01.02.12.A05 Fessurazioni, microfessurazioni**

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.02.12.C01 Controllo generale**

*Cadenza:* ogni 6 mesi

*Tipologia:* Ispezione a vista

Controllare le condizioni e la funzionalità dei supporti dei canali di gronda verificando il fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Difetti di montaggio*; 3) *Fessurazioni, microfessurazioni*; 4) *Corrosione*; 5) *Difetti di serraggio*.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*\_\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.02.12.I01 Reintegro supporti**

*Cadenza:* ogni 6 mesi

Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*\_\_

## Unità Tecnologica: 01.03

### °01.22 Impianto di smaltimento acque reflue

L'impianto di smaltimento acque reflue è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di eliminare le acque usate e di scarico dell'impianto idrico sanitario e convogliarle verso le reti esterne di smaltimento. Gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque reflue devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto evitando la formazione di depositi sul fondo dei condotti e sulle pareti delle tubazioni. Al fine di concorrere ad assicurare i livelli prestazionali imposti dalla normativa per il controllo del rumore è opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi in modo che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa.

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

##### **01.03.R01 Efficienza**

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I sistemi di scarico devono essere progettati ed installati in modo da non compromettere la salute e la sicurezza degli utenti e delle persone che si trovano all'interno dell'edificio.

##### **Prestazioni:**

I sistemi di scarico devono essere progettati, installati e sottoposti agli appropriati interventi di manutenzione in modo da non costituire pericolo o arrecare disturbo in condizioni normali di utilizzo.

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

Le tubazioni devono essere progettate in modo da essere auto-pulenti, conformemente alla EN 12056-2.

##### **01.03.R02 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto**

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Il sistema di scarico deve essere realizzato con materiali e componenti in grado di non emettere rumori.

##### **Prestazioni:**

E' opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi in modo che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa per non generare rumore eccessivo.

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

Per quanto riguarda i livelli fare riferimento a regolamenti e procedure di installazione nazionali e locali.

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

° 01.03.01 Collettori

° 01.03.02 Fosse biologiche

° 01.03.03 Pozzetti di scarico

° 01.03.04 Pozzetti e caditoie

° 01.03.05 Stazioni di sollevamento

° 01.03.06 Tubazioni

° 01.03.07 Tubazioni in ghisa

° 01.03.08 Tubazioni in polivinile non plastificato

° 01.03.09 Tubazioni in polietilene

° 01.03.10 Vasche di accumulo

## Elemento Manutenibile: 01.03.01

# Collettori

Unità Tecnologica: 01.03

°01.22 Impianto di smaltimento acque reflue

I collettori fognari sono tubazioni o condotti di altro genere, normalmente interrati funzionanti essenzialmente a gravità, che hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.03.01.R01 (Attitudine al) controllo della portata

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I collettori fognari devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

##### **Prestazioni:**

La portata deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori. Anche i risultati delle ispezioni devono essere riportati su un apposito libretto.

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

La valutazione della portata di punta delle acque di scorrimento superficiale, applicabile alle aree fino a 200 ha o a durate di pioggia fino a 15 min, è data dalla formula:

$Q = Y \times i \times A$  dove:

- Q è la portata di punta, in litri al secondo;
- Y è il coefficiente di raccolta (fra 0,0 e 1,0), adimensionale;
- i è l'intensità delle precipitazioni piovose, in litri al secondo per ettaro;
- A è l'area su cui cadono le precipitazioni piovose (misurata orizzontalmente) in ettari.

#### 01.03.01.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I collettori fognari devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

##### **Prestazioni:**

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

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

La capacità di tenuta dei collettori fognari può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 752-2. In nessuna condizione di esercizio le pressioni devono superare il valore di 250 Pa che corrisponde a circa la metà dell'altezza dell'acqua contenuta dai sifoni normali.

#### 01.03.01.R03 Assenza della emissione di odori sgradevoli

*Classe di Requisiti: Olfattivi*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I collettori fognari devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

##### **Prestazioni:**

I collettori fognari devono essere realizzati con materiali tali da non produrre o riemettere sostanze o odori sgradevoli rischiosi per la

salute e la vita delle persone.

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

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 752. La setticità all'interno dei collettori di fognatura può provocare la formazione di idrogeno solforato (H<sub>2</sub> S). L'idrogeno solforato (tossico e potenzialmente letale), in base alla concentrazione in cui è presente, è nocivo, maleodorante e tende ad aggredire alcuni materiali dei condotti, degli impianti di trattamento e delle stazioni di pompaggio. I parametri da cui dipende la concentrazione di idrogeno solforato, dei quali è necessario tenere conto, sono:

- temperatura;
  - domanda biochimica di ossigeno (BOD);
  - presenza di solfati;
  - tempo di permanenza dell'effluente nel sistema di collettori di fognatura;
  - velocità e condizioni di turbolenza;
  - pH;
  - ventilazione dei collettori di fognatura;
  - esistenza a monte del collettore di fognatura a gravità di condotti in pressione o di scarichi specifici di effluenti industriali.
- La formazione di solfuri nei collettori di fognatura a pressione e a gravità può essere quantificata in via previsionale applicando alcune formule.

### **01.03.01.R04 Pulibilità**

*Classe di Requisiti: Di manutenibilità*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I collettori fognari devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

#### **Prestazioni:**

I collettori fognari devono essere realizzati con materiali e finiture tali da essere facilmente autopulibili in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento con rischi di inondazione e inquinamento. Pertanto i collettori di fognatura devono essere progettati in modo da esercitare una sufficiente sollecitazione di taglio sui detriti allo scopo di limitare l'accumulo di solidi.

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

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 752. Per i collettori di fognatura di diametro ridotto (inferiore a DN 300), l'autopulibilità può essere generalmente raggiunta garantendo o che venga raggiunta almeno una volta al giorno la velocità minima di 0,7 m/s o che venga specificata una pendenza minima di 1:DN. Nel caso di connessioni di scarico e collettori di fognatura di diametro più ampio, può essere necessario raggiungere velocità superiori, soprattutto se si prevede la presenza di sedimenti relativamente grossi.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.03.01.A01 Accumulo di grasso**

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### **01.03.01.A02 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.

### **01.03.01.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

### **01.03.01.A04 Erosione**

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### **01.03.01.A05 Incrostazioni**

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

**01.03.01.A06 Intasamento**

Depositi di sedimenti e/o detriti nel sistema che formano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei condotti.

**01.03.01.A07 Odori sgradevoli**

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

**01.03.01.A08 Penetrazione di radici**

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

**01.03.01.A09 Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.03.01.C01 Controllo generale**

*Cadenza:* ogni 12 mesi

*Tipologia:* Ispezione

Verificare lo stato generale e l'integrità con particolare attenzione allo stato della tenuta dei condotti orizzontali a vista.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Pulibilità.

Anomalie riscontrabili: 1) Accumulo di grasso; 2) Corrosione; 3) Erosione; 4) Incrostazioni; 5) Intasamento; 6) Odori sgradevoli; 7) Sedimentazione.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.03.01.I01 Pulizia collettore acque nere o miste**

*Cadenza:* ogni 12 mesi

Eseguire una pulizia del sistema orizzontale di convogliamento delle acque reflue mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.03.02

# Fosse biologiche

Unità Tecnologica: 01.03

°01.22 Impianto di smaltimento acque reflue

Quando diventa complicato collegare il sistema di smaltimento delle acque al sistema fognario esistente si realizzano le fosse biologiche; tali fosse consentono, temporaneamente, il deposito delle acque reflue. Le fosse biologiche sono generalmente realizzate prefabbricate così da essere facilmente installate; devono essere settiche ed impermeabili per evitare fuoriuscite di liquido che può provocare inquinamento. Le fosse settiche sono classificate sulla base di una capacità nominale (CN) minima di 2 mc con differenze di capacità nominale di 1 mc fra due dimensioni successive.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Una fossa settica deve essere realizzata in modo da garantire una tenuta stagna fino alla sua parte superiore (fino al pozzetto d'ispezione).

#### **Prestazioni:**

La capacità di tenuta delle fosse biologiche varia a seconda del materiale con cui è realizzata la fossa (calcestruzzo, plastica rinforzata con fibre di vetro, polietilene). Per accertare tale capacità la fossa può essere sottoposta a prova con le modalità indicate dalla norma UNI EN 12566.

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

La fossa settica deve essere riempita fino alla sua sommità dopo che sono state sigillate le connessioni. Deve trascorrere un intervallo di mezz'ora. Per fosse a comportamento rigido deve quindi essere misurato il volume di acqua richiesto per riempire nuovamente la fossa settica. Per fosse settiche con comportamento flessibile devono essere ispezionate per individuare eventuali perdite e deve essere registrata l'osservazione.

Per fosse settiche con comportamento rigido, al termine del periodo di prova, deve essere misurata la quantità supplementare di acqua pulita richiesta per regolare il livello di acqua fino al livello della sommità. Questa quantità supplementare deve essere espressa in litri per m<sup>2</sup> della superficie interna bagnata delle pareti esterne.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.03.02.A01 Abrasione

Abrasione delle pareti della fossa biologica dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale.

### 01.03.02.A02 Corrosione

Corrosione delle pareti e del fondo delle vasche dovuta all'azione chimica dei fluidi.

### 01.03.02.A03 Depositi

Accumulo eccessivo di sabbia e materiali solidi sul fondo della fossa.

### 01.03.02.A04 Intasamento

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc..

### ***01.03.02.A05 Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### ***01.03.02.A06 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo delle fosse che può causare l'intasamento.

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

### ***01.03.02.C01 Controllo generale***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Controllare che lungo le pareti non vi sia accumulo di depositi minerali e verificare che non vi siano perdite di materiali.

Requisiti da verificare: *1) (Attitudine al) controllo della tenuta.*

Anomalie riscontrabili: *1) Corrosione; 2) Sedimentazione.*

Ditte specializzate: *Specializzati vari.\_*

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

### ***01.03.02.I01 Svuotamento vasca***

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire una pulizia delle vasche rimuovendo tutto il materiale di accumulo e provvedere ad una pulizia con acqua a pressione.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.\_*

## Elemento Manutenibile: 01.03.03

# Pozzetti di scarico

Unità Tecnologica: 01.03

°01.22 Impianto di smaltimento acque reflue

Sono generalmente di forma circolare e vengono prodotti in due tipi adatti alle diverse caratteristiche del materiale trattenuto. Quasi sempre il materiale trattenuto è grossolano ed è quindi sufficiente un apposito cestello forato, fissato sotto la caditoia, che lascia scorrere soltanto l'acqua; se è necessario trattenere sabbia e fango, che passerebbero facilmente attraverso i buchi del cestello, occorre far ricorso ad una decantazione in una vaschetta collocata sul fondo del pozzetto.

Il pozzetto con cestello-filtro è formato da vari pezzi prefabbricati in calcestruzzo: un pezzo base ha l'apertura per lo scarico di fondo con luce di diametro 150 mm e modellato a bicchiere, il tubo di allacciamento deve avere la punta liscia verso il pozzetto. Al di sopra del pezzo base si colloca il fusto cilindrico e sopra a questo un pezzo ad anello che fa da appoggio alla caditoia. Il cestello è formato da un tronco di cono in lamiera zincata con il fondo pieno e la parete traforata uniti per mezzo di chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Il pozzetto che consente l'accumulo del fango sul fondo ha un pezzo base a forma di catino, un pezzo cilindrico intermedio, un pezzo centrale con scarico a bicchiere del diametro di 150 mm, un pezzo cilindrico superiore senza sporgenze e l'anello d'appoggio per la copertura.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I pozzetti di scarico devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

#### **Prestazioni:**

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

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

La capacità di tenuta può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2 sottoponendo il pozzetto ad una pressione idrostatica a partire da 0 bar fino a 0,1 bar. La prova deve essere considerata superata con esito positivo quando, nell'arco di 15 min, non si verificano fuoriuscite di fluido.

### 01.03.03.R02 Assenza della emissione di odori sgradevoli

*Classe di Requisiti: Olfattivi*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I pozzetti dell'impianto fognario devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

#### **Prestazioni:**

I pozzetti di scarico devono essere realizzati con materiali tali da non produrre o riemettere sostanze o odori sgradevoli.

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

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2.

### 01.03.03.R03 Pulibilità

*Classe di Requisiti: Di manutenibilità*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I pozzetti devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

#### **Prestazioni:**



I pozzetti devono essere realizzati con materiali e finiture tali da essere facilmente autopulibili in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Si monta il pozzetto completo della griglia e si versa nel contenitore per la prova acqua fredda a 15-10 °C alla portata di 0,2 l/s, 0,3 l/s, 0,4 l/s e 0,6 l/s. In corrispondenza di ognuna delle portate, immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm<sup>3</sup> di perline di vetro del diametro di 5 +/- 0,5 mm e della densità da 2,5 g/cm<sup>3</sup> a 3,0 g/cm<sup>3</sup>, a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuare ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s. Misurare il volume in cm<sup>3</sup> delle perline di vetro uscite dal pozzetto. Eseguire la prova per tre volte per ogni velocità di mandata. Deve essere considerata la media dei tre risultati.

### **01.03.03.R04 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

Le caditoie ed i pozzetti devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza meccanica delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-1. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova. Inoltre, nel caso di pozzetti o di scatole sifoniche muniti di griglia o di coperchio in ghisa dolce, acciaio, metalli non ferrosi, plastica oppure in una combinazione di tali materiali con il calcestruzzo, la deformazione permanente non deve essere maggiore dei valori elencati dalla norma suddetta. Per le griglie deve essere applicato un carico di prova P di 0,25 kN e la deformazione permanente f ai 2/3 del carico di prova non deve essere maggiore di 2,0 mm.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.03.03.A01 Abrasione**

Abrasione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale.

### **01.03.03.A02 Corrosione**

Corrosione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale e dalle aggressioni del terreno e delle acque freatiche.

### **01.03.03.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

### **01.03.03.A04 Difetti delle griglie**

Rottura delle griglie di filtraggio che causa infiltrazioni di materiali grossolani quali sabbia e pietrame.

### **01.03.03.A05 Intasamento**

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc..

### **01.03.03.A06 Odori sgradevoli**

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### **01.03.03.A07 Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.03.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti delle griglie*; 2) *Intasamento*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari*.\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.03.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

Ditte specializzate: *Specializzati vari*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.03.04

# Pozzetti e caditoie

Unità Tecnologica: 01.03

°01.22 Impianto di smaltimento acque reflue

I pozzetti sono dei dispositivi di scarico la cui sommità è costituita da un chiusino o da una griglia e destinati a ricevere le acque reflue attraverso griglie o attraverso tubi collegati al pozzetto. I pozzetti e le caditoie hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini (strade, pluviali, ecc.).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.03.04.R01 (Attitudine al) controllo della portata

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

#### **Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti devono essere facilmente autopulibili in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento dell'impianto.

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

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm<sup>3</sup> di perline di vetro del diametro di 5 mm a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuando ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s bisogna misurare il volume in cm<sup>3</sup> delle perline di vetro uscite dal pozzetto. La prova deve essere eseguita per tre volte per ogni velocità di mandata e deve essere considerata la media dei tre risultati ottenuti per ciascuna prova.

### 01.03.04.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

#### **Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti devono assicurare il controllo della tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

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

La capacità di tenuta delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2. Montare la scatola sifonica (con uscita chiusa e tutte le entrate laterali sigillate) sul dispositivo di prova; sottoporre la scatola ad una pressione idrostatica di 400 Pa utilizzando le valvole by-pass. Chiudere la serranda e aprire lentamente dopo circa 5 secondi; ripetere fino a quando la scatola non perde più acqua (comunque fino ad un massimo di 5 volte).

### 01.03.04.R03 Assenza della emissione di odori sgradevoli

*Classe di Requisiti: Olfattivi*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

#### **Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti non devono produrre o riemettere sostanze o odori sgradevoli durante il loro

ciclo di vita.

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

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2. Riempire la scatola sifonica con acqua ad una pressione di 200 Pa; dopo 15 minuti verificare eventuali perdite di acqua (evidenziate dalla diminuzione della pressione statica) ed interrompere la prova se dopo 2 minuti la pressione non si è stabilizzata.

### **01.03.04.R04 Pulibilità**

*Classe di Requisiti: Di manutenibilità*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Le caditoie ed i pozzetti devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

#### **Prestazioni:**

Le caditoie ed i pozzetti devono essere realizzati con materiali e finiture tali da essere facilmente autopulibili in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento.

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

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Si monta il pozzetto completo della griglia e si versa nel contenitore per la prova acqua fredda a 15-10 °C alla portata di 0,2 l/s, 0,3 l/s, 0,4 l/s e 0,6 l/s. In corrispondenza di ognuna delle portate, immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm<sup>3</sup> di perline di vetro del diametro di 5 +/- 0,5 mm e della densità da 2,5 g/cm<sup>3</sup> a 3,0 g/cm<sup>3</sup>, a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuare ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s. Misurare il volume in cm<sup>3</sup> delle perline di vetro uscite dal pozzetto. Eseguire la prova per tre volte per ogni velocità di mandata. Deve essere considerata la media dei tre risultati.

### **01.03.04.R05 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture se sottoposti all'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse.

#### **Prestazioni:**

I pozzetti devono essere realizzati con materiali in grado di resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti dalle condizioni di funzionamento senza per ciò deteriorarsi o perdere le proprie caratteristiche.

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

La capacità di resistere alle temperature e/o agli sbalzi delle stesse dei pozzetti viene accertata con la prova descritta dalla norma UNI EN 1253-2.

Secondo tale prova si fa entrare l'acqua attraverso la griglia o attraverso l'entrata laterale nel seguente modo:

- 0,5 l/s di acqua calda alla temperatura di 93 °C per circa 60 secondi;
- pausa di 60 secondi;
- 0,5 l/s di acqua fredda alla temperatura di 15 °C per 60 secondi;
- pausa di 60 secondi.

Ripetere questo ciclo per 1500 volte o in alternativa per 100 h.

La prova viene considerata valida se non si verificano deformazioni o variazioni dall'aspetto della superficie dei componenti.

### **01.03.04.R06 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni in modo da garantire la funzionalità dell'impianto.

#### **Prestazioni:**

Le caditoie ed i pozzetti devono essere realizzati con materiali idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche che dovessero verificarsi durante il ciclo di vita.

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

I pozzetti sono classificati in base alla loro resistenza al carico nelle seguenti classi:

- H 1,5 (per tetti piani non praticabili);
- K 3 (aree senza traffico veicolare);
- L15 (aree con leggero traffico veicolare);

- M 125 (aree con traffico veicolare).

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.03.04.A01 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

### **01.03.04.A02 Difetti dei chiusini**

Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.

### **01.03.04.A03 Erosione**

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### **01.03.04.A04 Intasamento**

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc.

### **01.03.04.A05 Odori sgradevoli**

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### **01.03.04.A06 Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.04.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Assenza della emissione di odori sgradevoli; 3) Pulibilità.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei chiusini; 2) Intasamento.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.04.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.03.05

# Stazioni di sollevamento

Unità Tecnologica: 01.03

°01.22 Impianto di smaltimento acque reflue

Le stazioni di sollevamento (comunemente denominate stazioni di pompaggio) sono le apparecchiature utilizzate per convogliare le acque di scarico attraverso una tubazione di sollevamento per portarle in superficie. Le stazioni di pompaggio sono talora necessarie nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura a gravità al fine di evitare profondità di posa eccessive o di drenare le zone sotto quota. Possono, inoltre, essere necessarie per troppopieni di collettori misti o recapiti intermedi per far confluire le acque di scarico negli impianti di trattamento o nei corpi ricettori.

Le pompe per sollevare le acque di fognatura devono essere abbondantemente insensibili alle sostanze ingombranti presenti in sospensione nei liquami; al fine di scongiurare il pericolo di ostruzioni sono opportune sezioni di flusso attraverso le pompe il più semplice e larghe possibile.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le pompe di sollevamento ed i relativi componenti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo del sistema.

#### **Prestazioni:**

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

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

La capacità di tenuta delle stazioni di pompaggio può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 809. In particolare le valvole di intercettazione possono essere controllate immergendole nell'acqua applicando a monte una pressione d'aria di almeno 6 bar per alcuni secondi (non meno di 20) e verificando che non si determini alcuna perdita e che quindi non si verificano bolle d'aria nell'acqua di prova.

### 01.03.05.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Il gruppo di pompaggio deve essere protetto da un morsetto di terra contro la formazione di cariche positive. Il morsetto di terra deve essere collegato direttamente ad un conduttore di terra.

#### **Prestazioni:**

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

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

L'apparecchiatura elettrica 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.

### 01.03.05.R03 Comodità d'uso e manovra

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli alberi rotanti dotati di linguette o altre protrusioni esposte in grado di provocare tagli o impigliamenti devono essere protetti o muniti di ripari.

**Prestazioni:**

Parti esposte in movimento possono costituire pericolo, quindi devono essere incorporati mezzi che ne riducano il rischio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere utilizzate barriere di protezione per la prevenzione del contatto con le parti in movimento, fermi di fine-corsa e ripari conformi alle norme UNI di settore.

### ***01.03.05.R04 Stabilità morfologica***

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La pompa o il gruppo di pompaggio devono rimanere stabili in tutte le fasi del trasporto, del montaggio e dello smontaggio nelle condizioni previste anche quando sono inclinati di un angolo di 10° in qualsiasi direzione rispetto alla loro posizione normale.

**Prestazioni:**

I dispositivi di supporto devono essere trattati come attrezzature particolari ed i dettagli relativi al loro impiego devono essere forniti nelle informazioni per l'uso o nelle istruzioni per l'uso.

**Livello minimo della prestazione:**

Quando la pompa è installata deve essere resa stabile mediante l'uso di bulloni di fissaggio a terra oppure mediante l'impiego di altri metodi di ancoraggio. I bulloni per il fissaggio a terra o gli altri metodi di ancoraggio devono essere sufficientemente resistenti da impedire il movimento fisico accidentale dell'apparecchio.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.03.05.A01 Difetti ai raccordi o alle connessioni***

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

### ***01.03.05.A02 Difetti delle griglie***

Rottura delle griglie per cui si verificano introduzioni di materiale di risulta.

### ***01.03.05.A03 Difetti di funzionamento delle valvole***

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

### ***01.03.05.A04 Erosione***

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### ***01.03.05.A05 Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### ***01.03.05.A06 Perdite di carico***

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

### ***01.03.05.A07 Perdite di olio***

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

### ***01.03.05.A08 Rumorosità***

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

### **01.03.05.A09 Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.05.C01 Controllo generale delle pompe**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

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

Anomalie riscontrabili: 1) *Perdite di carico*; 2) *Perdite di olio*; 3) *Rumorosità*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

### **01.03.05.C02 Controllo organi di tenuta**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

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

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

### **01.03.05.C03 Controllo prevalenza**

*Cadenza: ogni 2 anni*

*Tipologia: Misurazioni*

Effettuare un controllo della prevalenza applicando dei manometri sulla tubazione di mandata e su quella di aspirazione al fine di verificare la compatibilità dei valori registrati con quelli di collaudo.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di funzionamento delle valvole*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.05.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire una pulizia delle stazioni di pompaggio mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

### **01.03.05.I02 Revisione generale pompe**

*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: *Specializzati vari.*\_



## Elemento Manutenibile: 01.03.06

# Tubazioni

Unità Tecnologica: 01.03

°01.22 Impianto di smaltimento acque reflue

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.03.06.R01 (Attitudine al) controllo della portata

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

#### **Prestazioni:**

La portata deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori. Anche i risultati delle ispezioni devono essere riportati su un apposito libretto.

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

La valutazione della portata di punta delle acque di scorrimento superficiale, applicabile alle aree fino a 200 ha o a durate di pioggia fino a 15 min, è data dalla formula:

$Q = Y \times i \times A$  dove:

- Q è la portata di punta, in litri al secondo;
- Y è il coefficiente di raccolta (fra 0,0 e 1,0), adimensionale;
- i è l'intensità delle precipitazioni piovose, in litri al secondo per ettaro;
- A è l'area su cui cadono le precipitazioni piovose (misurata orizzontalmente) in ettari.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.03.06.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### 01.03.06.A02 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.

### 01.03.06.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

### 01.03.06.A04 Erosione

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### 01.03.06.A05 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### **01.03.06.A06 Odori sgradevoli**

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### **01.03.06.A07 Penetrazione di radici**

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### **01.03.06.A08 Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.06.C01 Controllo della manovrabilità valvole**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.

Ditte specializzate: Idraulico.\_

### **01.03.06.C02 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata.

Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni.

Ditte specializzate: Idraulico.\_

### **01.03.06.C03 Controllo tenuta**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata.

Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni.

Ditte specializzate: Idraulico.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.06.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.03.07

# Tubazioni in ghisa

Unità Tecnologica: 01.03

°01.22 Impianto di smaltimento acque reflue

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti. Possono essere realizzate in ghisa.

Ci sono due qualità di ghisa: la ghisa grigia, con grafite lamellare, e la ghisa duttile, con grafite sferoidale. La ghisa sferoidale è resistente e malleabile, la ghisa grigia è più fragile. La presenza di grafite in tutti e due i tipi assicura la resistenza alla corrosione elettrochimica dei terreni e, in maniera minore, alla corrosione chimica dei liquami. I tubi in ghisa hanno un'ottima resistenza alle sollecitazioni meccaniche esterne, alle pressioni interne ed all'abrasione. Sono disponibili con diametri da 10 a 200 cm, con vari spessori e classi di resistenza. Le giunzioni possono essere a bicchiere, a flangia, manicotto con anello di gomma e sono totalmente impermeabili.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto.

#### **Prestazioni:**

La prova deve essere effettuata su un tratto di tubo in opera comprendente almeno un giunto. Gli elementi su cui si verifica la tenuta devono essere portati sotto pressione interna per mezzo di acqua.

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

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 598:

- nella condizione di pelo libero si deve avere una pressione interna continua da 0 a 0,05 bar e occasionale di 2 bar e una pressione esterna di 1 bar;
- nella condizione di pressione positiva si deve avere una pressione interna continua da 6 bar e occasionale di 9 bar e una pressione esterna di 1 bar;
- nella condizione di pressione negativa si deve avere una pressione interna continua da -0,5 e occasionale di -0,8 bar e una pressione esterna di 1 bar.

### 01.03.07.R02 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni in ghisa devono garantire una buona resistenza alla corrosione e pertanto devono essere opportunamente rivestite.

#### **Prestazioni:**

Le tubazioni in ghisa devono essere rivestite sia internamente sia esternamente.

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

Il rivestimento esterno deve essere realizzato in zinco con strato di finitura o con resine epossidiche; il rivestimento interno deve essere realizzato con malta di cemento alluminoso. I rivestimenti devono soddisfare i requisiti indicati dalla norma UNI EN 598.

### 01.03.07.R03 Resistenza alla trazione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni, i raccordi e gli accessori devono resistere a sforzi di trazione che si possono verificare durante l'esercizio dell'impianto.

**Prestazioni:**  
I valori della resistenza a trazione delle tubazioni varia in funzione del tipo di ghisa utilizzata (non centrifugata o centrifugata).

**Livello minimo della prestazione:**

Possono essere eseguite delle prove sulle tubazioni in opera e devono essere rispettati i valori riportati nella norma UNI EN 598 relazionati all'allungamento percentuale ammissibile.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.03.07.A01 Accumulo di grasso***

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### ***01.03.07.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni***

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

### ***01.03.07.A03 Erosione***

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### ***01.03.07.A04 Incrostazioni***

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### ***01.03.07.A05 Odori sgradevoli***

Setticidia delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### ***01.03.07.A06 Penetrazione di radici***

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### ***01.03.07.A07 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

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

### ***01.03.07.C01 Controllo della manovrabilità valvole***

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.

Ditte specializzate: Idraulico.\_

### ***01.03.07.C02 Controllo generale***

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *(Attitudine al) controllo della tenuta*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 2) *Erosione*; 3) *Incrostazioni*; 4) *Odori sgradevoli*.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

### **01.03.07.C03 Controllo tenuta**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.07.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.03.08

# Tubazioni in polivinile non plastificato

Unità Tecnologica: 01.03

°01.22 Impianto di smaltimento acque reflue

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti. Le tubazioni possono essere realizzate in polivinile non plastificato. Per polimerizzazione di acetilene ed acido cloridrico si ottiene il PVC; se non si aggiungono additivi si ottiene il PVC duro che si utilizza negli acquedotti e nelle fognature. Questo materiale è difficilmente infiammabile e fonoassorbente. I tubi in PVC hanno lunghezze fino a 10 m e diametri piccoli, fino a 40 cm. Un limite all'utilizzo dei tubi in PVC è costituito dalla scarichi caldi continui. Per condutture con moto a pelo libero i tubi si congiungono con la giunzione con anello di gomma a labbro; per condutture in pressione si usano giunzioni a manicotto.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.03.08.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le tubazioni in polivinile non plastificato devono essere realizzate con materiali privi di impurità.

#### **Prestazioni:**

Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse.

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

Le dimensioni devono essere misurate secondo quanto indicato dalla norma. In caso di contestazione, la temperatura di riferimento è 23 +/- 2 °C.

### 01.03.08.R02 Resistenza a sbalzi di temperatura

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni ed i relativi complementi non devono subire disgregazioni o dissoluzioni se sottoposti all'azione di temperature elevate.

#### **Prestazioni:**

I tubi sono sottoposti a prova con i metodi specificati nel prospetto 19 della norma UNI EN 1329, usando i parametri indicati, i tubi devono presentare caratteristiche fisiche conformi ai requisiti indicati.

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

In particolare deve verificarsi un ritiro longitudinale del tubo minore del 5% ed inoltre non deve mostrare bolle o crepe.

### 01.03.08.R03 Resistenza all'urto

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni devono essere in grado di resistere a sforzi che si verificano durante il funzionamento.

#### **Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la formazione delle tubazioni in polivinile non plastificato ed eventuali additivi utilizzati per gli impasti devono essere privi di impurità per evitare fenomeni di schiacciamento.

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

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 1329 al punto 7.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.03.08.A01 Accumulo di grasso***

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### ***01.03.08.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni***

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

### ***01.03.08.A03 Erosione***

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### ***01.03.08.A04 Incrostazioni***

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### ***01.03.08.A05 Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### ***01.03.08.A06 Penetrazione di radici***

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### ***01.03.08.A07 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

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

### ***01.03.08.C01 Controllo generale***

*Cadenza:* ogni 12 mesi

*Tipologia:* Controllo a vista

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni;* 2) *Odori sgradevoli.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### ***01.03.08.C02 Controllo tenuta***

*Cadenza:* ogni 12 mesi

*Tipologia:* Controllo a vista

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza all'urto.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_



---

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

---

### ***01.03.08.I01 Pulizia***

---

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.03.09

# Tubazioni in polietilene

Unità Tecnologica: 01.03

°01.22 Impianto di smaltimento acque reflue

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo, se presenti. Possono essere realizzate in polietilene.

Il polietilene si forma dalla polimerizzazione dell'etilene e per gli acquedotti e le fognature se ne usa il tipo ad alta densità. Grazie alla sua perfetta impermeabilità si adopera nelle condutture subacquee e per la sua flessibilità si utilizza nei sifoni. Di solito l'aggiunta di nerofumo e di stabilizzatori preserva i materiali in PE dall'invecchiamento e dalle alterazioni provocate dalla luce e dal calore. Per i tubi a pressione le giunzioni sono fatte o con raccordi mobili a vite in PE, ottone, alluminio, ghisa malleabile, o attraverso saldatura a 200° C con termoelementi e successiva pressione a 1,5-2 kg/cm<sup>2</sup> della superficie da saldare, o con manicotti pressati con filettatura interna a denti di sega.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto.

#### **Prestazioni:**

La prova deve essere effettuata su tubi in rotoli e su un tratto di tubo in opera comprendente almeno un giunto. Gli elementi su cui si verifica la tenuta devono essere portati sotto pressione interna per mezzo di acqua.

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

Il valore della pressione da mantenere è di 0,05 MPa per il tipo 303, di 1,5 volte il valore normale della pressione per il tipo 312 e di 1,5 la pressione per i tipi P, Q e R, e deve essere raggiunto entro 30 s e mantenuto per circa 2 minuti. Al termine della prova non devono manifestarsi perdite, deformazioni o altri eventuali irregolarità.

### 01.03.09.R02 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le tubazioni in polietilene devono essere realizzate con materiali privi di impurità.

#### **Prestazioni:**

Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse.

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

Le misurazioni dei parametri caratteristici delle tubazioni devono essere effettuate con strumenti di precisione in grado di garantire una precisione di:

- 5 mm per la misura della lunghezza;
- 0,05 per la misura dei diametri;
- 0,01 per la misura degli spessori.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.03.09.A01 Accumulo di grasso**

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

**01.03.09.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

**01.03.09.A03 Erosione**

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

**01.03.09.A04 Incrostazioni**

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

**01.03.09.A05 Odori sgradevoli**

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

**01.03.09.A06 Penetrazione di radici**

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

**01.03.09.A07 Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.03.09.C01 Controllo della manovrabilità valvole**

*Cadenza:* ogni 12 mesi

*Tipologia:* Controllo

Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.

Ditte specializzate: Idraulico.\_

**01.03.09.C02 Controllo generale**

*Cadenza:* ogni 12 mesi

*Tipologia:* Controllo a vista

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Regolarità delle finiture.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Odori sgradevoli.

Ditte specializzate: Idraulico.\_

**01.03.09.C03 Controllo tenuta**

*Cadenza:* ogni 12 mesi

*Tipologia:* Controllo a vista

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

Requisiti da verificare: *1) (Attitudine al) controllo della tenuta.*

Anomalie riscontrabili: *1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Accumulo di grasso; 3) Incrostazioni.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

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

### ***01.03.09.I01 Pulizia***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.03.10

# Vasche di accumulo

Unità Tecnologica: 01.03

°01.22 Impianto di smaltimento acque reflue

Le vasche di accumulo hanno la funzione di ridurre le portate di punta per mezzo dell'accumulo temporaneo delle acque di scarico all'interno del sistema.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.03.10.R01 Assenza della emissione di odori sgradevoli

*Classe di Requisiti: Olfattivi*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le vasche di accumulo devono essere realizzati in modo da non produrre o consentire la emissione di odori sgradevoli.

#### **Prestazioni:**

Le vasche di accumulo devono essere realizzati con materiali tali da non produrre o rimettere sostanze o odori sgradevoli e aggressioni chimiche rischiosi per la salute e la vita delle persone.

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

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 752. La setticità all'interno dei collettori di fognatura può provocare la formazione di idrogeno solforato (H<sub>2</sub> S). L'idrogeno solforato (tossico e potenzialmente letale), in base alla concentrazione in cui è presente, è nocivo, maleodorante e tende ad aggredire alcuni materiali dei condotti, degli impianti di trattamento e delle stazioni di pompaggio. I parametri da cui dipende la concentrazione di idrogeno solforato, dei quali è necessario tenere conto, sono:

- temperatura;
- domanda biochimica di ossigeno (BOD);
- presenza di solfati;
- tempo di permanenza dell'effluente nel sistema di collettori di fognatura;
- velocità e condizioni di turbolenza;
- pH;
- ventilazione dei collettori di fognatura;
- esistenza a monte del collettore di fognatura a gravità di condotti in pressione o di scarichi specifici di effluenti industriali.

La formazione di solfuri nei collettori di fognatura a pressione e a gravità può essere quantificata in via previsionale applicando alcune formule.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.03.10.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### 01.03.10.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

### 01.03.10.A03 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

**01.03.10.A04 Odori sgradevoli**

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

**01.03.10.A05 Penetrazione di radici**

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

**01.03.10.A06 Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'intasamento.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.03.10.C01 Controllo generale**

*Cadenza:* ogni 6 mesi

*Tipologia:* Ispezione

Verificare che non ci siano ostruzione dei dispositivi di regolazione del flusso ed eventuali sedimenti di materiale di risulta. Verificare inoltre l'integrità delle pareti e l'assenza di corrosione e di degrado.

Requisiti da verificare: 1) Assenza della emissione di odori sgradevoli.

Anomalie riscontrabili: 1) Accumulo di grasso; 2) Incrostazioni; 3) Odori sgradevoli; 4) Penetrazione di radici; 5) Sedimentazione.

Ditte specializzate: Specializzati vari.\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.03.10.I01 Pulizia**

*Cadenza:* quando occorre

Effettuare lo svuotamento e la successiva pulizia delle vasche di accumulo mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

Ditte specializzate: Specializzati vari.\_

**01.03.10.I02 Ripristino rivestimenti**

*Cadenza:* quando occorre

Effettuare il ripristino dei rivestimenti delle vasche di accumulo quando usurati.

Ditte specializzate: Specializzati vari.\_

## Unità Tecnologica: 01.04

### °01.23 Impianto fognario e di depurazione

L'impianto fognario è l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di allontanare e convogliare le acque reflue (acque bianche, nere, meteoriche) verso l'impianto di depurazione.

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

##### **01.04.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto**

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Il sistema di scarico deve essere realizzato con materiali e componenti in grado di non emettere rumori.

**Prestazioni:**

E' opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi in modo che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa per non generare rumore eccessivo.

**Livello minimo della prestazione:**

Per quanto riguarda i livelli fare riferimento a regolamenti e procedure di installazione nazionali e locali.

##### **01.04.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi dell'impianto devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta dei fluidi.

**Prestazioni:**

La tenuta deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detto requisito.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi previsti dalla vigente normativa.

##### **01.04.R03 Efficienza**

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I sistemi di scarico devono essere progettati ed installati in modo da non compromettere la salute e la sicurezza degli utenti e delle persone che si trovano all'interno dell'edificio.

**Prestazioni:**

I sistemi di scarico devono essere progettati, installati e sottoposti agli appropriati interventi di manutenzione in modo da non costituire pericolo o arrecare disturbo in condizioni normali di utilizzo.

**Livello minimo della prestazione:**

Le tubazioni devono essere progettate in modo da essere auto-pulenti, conformemente alla EN 12056-2.

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

° 01.04.01 Dissabbiatore

° 01.04.02 Filtrazione

° 01.04.03 Fosse biologiche

° 01.04.04 Giunti

- ° 01.04.05 Pozzetti di scarico
- ° 01.04.06 Separatori e vasche di sedimentazione
- ° 01.04.07 Sistema di grigliatura
- ° 01.04.08 Stazioni di sollevamento
- ° 01.04.09 Tombini
- ° 01.04.10 Troppopieni
- ° 01.04.11 Tubazioni in acciaio
- ° 01.04.12 Tubazioni in cls
- ° 01.04.13 Tubazioni in c.a.
- ° 01.04.14 Tubazioni in ghisa
- ° 01.04.15 Tubazioni in grés
- ° 01.04.16 Tubazioni in polietilene
- ° 01.04.17 Tubazioni in polivinile non plastificato
- ° 01.04.18 Vasche di accumulo
- ° 01.04.19 Vasche di deoleazione
- ° 01.04.20 Vasche Imhoff
- ° 01.04.21 Vasche di pioggia



## Elemento Manutenibile: 01.04.01

# Dissabbiatore

Unità Tecnologica: 01.04

°01.23 Impianto fognario e di depurazione

Il dissabbiatore ha il compito di rimuovere dall'acqua la maggior quantità di sabbia (sostanze sospese di piccole dimensioni, sostanze ad alta densità) in essa contenuta. Le unità di dissabbiatura possono essere del tipo a gravità e del tipo a centrifughe.

Nel caso dei dissabbiatori a gravità il principio sul quale basano il loro funzionamento è quello di mantenere nella corrente liquida una velocità tale che consenta la sedimentazione della sabbia e non delle altre sostanze più leggere che invece vengono inviate alle altre unità di trattamento.

I dissabbiatori a centrifughe sono costituiti da una camera cilindrica a fondo conico nella quale viene immessa l'acqua; per effetto della forza centrifuga viene generato un moto circolare e i materiali più pesanti vengono spinti verso la parete e scendono verso il fondo dove vengono successivamente raccolti.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.01.A01 Abrasione

Abrasione dei dissabbiatori dovuta alle parti in movimento successive al dissabbiatore.

### 01.04.01.A02 Depositi di sabbia

Accumulo eccessivo di sabbia dovuto alla eccessiva velocità del liquido nel dissabbiatore.

### 01.04.01.A03 Incrostazioni

Depositi di materiali solidi aderenti alla parete o alla struttura del dissabbiatore.

### 01.04.01.A04 Odori sgradevoli

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### 01.04.01.A05 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei dissabbiatori che può causare l'ostruzione delle condotte.

### 01.04.01.A06 Penetrazione di radici

Penetrazione e deposito di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.01.C01 Controllo generale

*Cadenza:* quando occorre

*Tipologia:* Controllo a vista

Controllare che tutte le parti meccaniche siano ben lubrificate. Verificare il corretto funzionamento del sistema di controllo della velocità e verificare l'allineamento, i serraggi ed i giochi delle varie parti meccaniche.

Anomalie riscontrabili: 1) Incrostazioni; 2) Depositi di sabbia. \_

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.04.01.I01 Pulizia**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la pulizia della sabbia accumulatasi sul fondo e sulle pareti dei dissabbiatori.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

### **01.04.01.I02 Lubrificazione**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire una accurata lubrificazione di tutte le parti meccaniche prima dell'avvio dell'impianto.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.04.02

# Filtrazione

Unità Tecnologica: 01.04

°01.23 Impianto fognario e di depurazione

I filtri più comunemente utilizzati sono quelli a mezzo filtrante granulare quale sabbia, antracite, ecc. che funzionano per pressione o per gravità. Questi ultimi sono generalmente costituiti da una vasca a cielo aperto sul fondo della quale è posizionato il sistema di filtraggio realizzato in strati successivi a granulometria e peso specifico diverso. Il liquido che deve essere filtrato viene immesso al di sopra del filtro, lo attraversa e fuoriesce dal sistema di drenaggio. I filtri a pressione vengono realizzati all'interno di un serbatoio chiuso in modo che il passaggio del liquido attraverso il letto drenante avvenga sotto la spinta della pressione che si genera all'interno del serbatoio.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.04.02.A01 Difetti di filtraggio***

Difetti di filtraggio dovuti ad eccessivo accumulo di materiale sulla superficie dello stato filtrante.

#### ***01.04.02.A02 Destratificazione***

Destratificazione del mezzo filtrante causata da presenza di aria nel filtro.

#### ***01.04.02.A03 Penetrazione di materiali***

Eccessiva quantità di materiali solidi all'interno della corrente che entra nel filtro.

#### ***01.04.02.A04 Perdite di carico***

Perdite di carico dovute a depositi di materiale a monte dei filtri o ad un cattivo lavaggio dei filtri.

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

#### ***01.04.02.C01 Controllo filtri***

*Cadenza:* ogni mese

*Tipologia:* Controllo a vista

Verificare la concentrazione delle particelle solide in entrata ed in uscita dal filtro.

Anomalie riscontrabili: 1) *Perdite di carico*; 2) *Difetti di filtraggio*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

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

#### ***01.04.02.I01 Misurazioni***

*Cadenza:* quando occorre

Eseguire la misurazione delle perdite di carico che si verificano nell'attraversamento del filtro.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

**01.04.02.I02 Pulizia**

---

*Cadenza: ogni mese*

Eeguire la rimozione degli oli, dei grassi e di tutte le sostanze sospese nella corrente entrante nel filtro.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.04.03

# Fosse biologiche

**Unità Tecnologica: 01.04****°01.23 Impianto fognario e di depurazione**

Le fosse biologiche vengono realizzate quando diventa complicato collegare il sistema di smaltimento delle acque al sistema fognario esistente. Le fosse biologiche sono generalmente realizzate prefabbricate così da essere facilmente installate; devono essere settiche ed impermeabili per evitare fuoriuscite di liquido che può provocare inquinamento. Le fosse settiche sono classificate sulla base di una capacità nominale (CN) minima di 2 mc con differenze di capacità nominale di 1 mc fra due dimensioni successive.

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

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Una fossa settica deve essere realizzata in modo da garantire una tenuta stagna fino alla sua parte superiore (fino al pozzetto d'ispezione).

**Prestazioni:**

La capacità di tenuta delle fosse biologiche varia a seconda del materiale con cui è realizzata la fossa (calcestruzzo, plastica rinforzata con fibre di vetro, polietilene). Per accertare tale capacità la fossa può essere sottoposta a prova con le modalità indicate dalla norma UNI EN 12566.

**Livello minimo della prestazione:**

La fossa settica deve essere riempita fino alla sua sommità dopo che sono state sigillate le connessioni. Deve trascorrere un intervallo di mezz'ora. Per fosse a comportamento rigido deve quindi essere misurato il volume di acqua richiesto per riempire nuovamente la fossa settica. Per fosse settiche con comportamento flessibile devono essere ispezionate per individuare eventuali perdite e deve essere registrata l'osservazione.

Per fosse settiche con comportamento rigido, al termine del periodo di prova, deve essere misurata la quantità supplementare di acqua pulita richiesta per regolare il livello di acqua fino al livello della sommità. Questa quantità supplementare deve essere espressa in litri per m2 della superficie interna bagnata delle pareti esterne.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.04.03.A01 Corrosione***

Corrosione delle pareti e del fondo delle vasche dovuta all'azione chimica dei fluidi.

#### ***01.04.03.A02 Depositi***

Accumulo eccessivo di sabbia e materiali solidi sul fondo della fossa.

#### ***01.04.03.A03 Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

#### ***01.04.03.A04 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo delle fosse che può causare l'intasamento.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.04.03.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Controllare che lungo le pareti non vi sia accumulo di depositi minerali e verificare che non vi siano perdite di materiali.

Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Sedimentazione.*

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.04.03.I01 Svuotamento vasca**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire una pulizia delle vasche rimuovendo tutto il materiale di accumulo e provvedere ad una pulizia con acqua a pressione.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.04.04

# Giunti

Unità Tecnologica: 01.04

°01.23 Impianto fognario e di depurazione

Si utilizzano per collegare tra di loro i tubi prefabbricati e devono necessariamente essere impermeabili, resistenti alla penetrazione delle radici, flessibili e durevoli. I giunti possono essere dei tipi di seguito descritti.

**Giunzioni plastiche a caldo:** sono realizzate per sigillare condotti con giunti a bicchiere con un mastice bituminoso colato a caldo e corda di canapa o iuta catramata. La corda è composta da 3 o 4 funicelle riunite con uno spessore totale di 15 o 20 mm. La corda deve essere impregnata allo stato secco di catrame vegetale che non deve gocciolare (DIN 4038). La corda, pressata nel bicchiere del tubo, svolge un'azione statica e garantisce una protezione contro il liquame che ha la tendenza ad entrare nel bicchiere e a corrodere il mastice bituminoso. Il materiale colato a caldo è una sostanza plastica che, anche dopo il raffreddamento, dà alla tubazione la possibilità di piccoli spostamenti. I prodotti che compongono questa sostanza plastica (bitume, pece di catrame di carbon fossile, ecc.) devono resistere alle radici, devono avere un punto di rammollimento minimo di 70 °C e devono avere un punto di fusibilità inferiore ai 180 °C.

**Giunzioni plastiche a freddo:** sono formati da nastri plastici o mastici spatolati a freddo e si utilizzano per sigillare tubi in calcestruzzo con giunti a bicchiere o ad incastro. I materiali sigillanti sono composti da sostanze durevolmente plastiche a base di bitumi, catrame di carbon fossile, materie plastiche o miscele di questi prodotti e sono lavorabili a temperature di circa 20 °C. Le caratteristiche dei materiali sigillanti sono prescritte dalla norma DIN 4062. Per fare il giunto, il mastice o il nastro plastico si applicano al tubo precedentemente verniciato e già in opera ed il tubo da posare viene sospinto verso il precedente con una forte pressione. Per i tubi in grès si sono diffusi giunti in resine poliuretaniche applicati nello stesso processo di fabbricazione; i tubi sono posti in opera come per le giunzioni plastiche a freddo. Da varie verifiche si è appreso che la resina poliuretanica mantiene nel tempo la compressione senza cedimenti, anche se assoggettata a tensioni di taglio, a differenza delle fasce in PVC plasticizzato che erano state sperimentate precedentemente.

**Anelli elastici:** si utilizzano per quasi tutti i tipi di tubi prefabbricati (in grès, fibrocemento, calcestruzzo, ghisa, acciaio) con differenti forme di giunzione - a manicotto, a bicchiere e ad incastro - a condizione che le pareti del tubo siano abbastanza grosse e che l'incastro sia orizzontale. L'anello è in gomma naturale (caucciù) o artificiale purché abbia caratteristiche simili a quella naturale. L'effetto sigillante si ottiene impiegando la forza elastica di ritorno che si sviluppa durante la deformazione dell'anello di tenuta e che tende a far riprendere all'anello compresso la forma precedente. Occorre particolare attenzione nella scelta del materiale perché alcune sostanze, sottoposte continuamente a pressione e ad attacchi chimici o biologici, hanno la tendenza a perdere elasticità ed a diventare plastiche. L'anello non deve essere né troppo duro (per non danneggiare il bicchiere) né troppo molle per evitare che il peso del tubo, comprimendo troppo l'anello, provochi distacchi dal vertice e, quindi, perdita di impermeabilità.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I giunti devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta in modo da non compromettere la pressione di esercizio richiesta per l'impianto.

#### **Prestazioni:**

La tenuta deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori. Anche i risultati delle ispezioni devono essere riportati su un apposito libretto.

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

La tenuta di un giunto assemblato contenente aria alla pressione atmosferica è sottoposto a prova mentre viene sottoposto ad una pressione idrostatica esterna maggiore della pressione atmosferica all'interno del pezzo in prova.

Fissare la provetta nel serbatoio chiuso o recipiente a pressione e riempire il serbatoio con acqua alla temperatura specificata, +/- 2 °C. Aspettare 20 min per il raggiungimento della temperatura di prova ed eliminare ogni segno di umidità dalla superficie interna della provetta; aspettare altri 10 min ed assicurarsi che la superficie interna sia completamente asciutta. Osservare la superficie interna della provetta e registrare ogni eventuale segno di perdita osservato, e la pressione a cui si verifica, mentre il giunto è assoggettato a pressione esterna, come segue. Applicare una prima pressione di prova, p1, per almeno 1 h e poi gradualmente aumentare la pressione, senza colpi, fino al secondo livello, p2. Mantenere la pressione di prova p2 per un ulteriore periodo di

almeno 1 h.

I valori della pressione p1 e p2 sono quelli dettati dalla normativa vigente al momento della prova.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.04.04.A01 Accumulo di grasso***

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### ***01.04.04.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni***

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

### ***01.04.04.A03 Erosione***

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### ***01.04.04.A04 Incrostazioni***

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### ***01.04.04.A05 Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### ***01.04.04.A06 Penetrazione di radici***

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### ***01.04.04.A07 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

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

### ***01.04.04.C01 Controllo generale***

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni. Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

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

### ***01.04.04.I01 Pulizia***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.



Ditte specializzate: *Idraulico*.\_

## Elemento Manutenibile: 01.04.05

# Pozzetti di scarico

Unità Tecnologica: 01.04

°01.23 Impianto fognario e di depurazione

Sono generalmente di forma circolare e vengono prodotti in due tipi adatti alle diverse caratteristiche del materiale trattenuto. Quasi sempre il materiale trattenuto è grossolano ed è quindi sufficiente un apposito cestello forato, fissato sotto la caditoia, che lascia scorrere soltanto l'acqua; se è necessario trattenere sabbia e fango, che passerebbero facilmente attraverso i buchi del cestello, occorre far ricorso ad una decantazione in una vaschetta collocata sul fondo del pozzetto.

Il pozzetto con cestello-filtro è formato da vari pezzi prefabbricati in calcestruzzo: un pezzo base ha l'apertura per lo scarico di fondo con luce di diametro 150 mm e modellato a bicchiere, il tubo di allacciamento deve avere la punta liscia verso il pozzetto. Al di sopra del pezzo base si colloca il fusto cilindrico e sopra a questo un pezzo ad anello che fa da appoggio alla caditoia. Il cestello è formato da un tronco di cono in lamiera zincata con il fondo pieno e la parete traforata uniti per mezzo di chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Il pozzetto che consente l'accumulo del fango sul fondo ha un pezzo base a forma di catino, un pezzo cilindrico intermedio, un pezzo centrale con scarico a bicchiere del diametro di 150 mm, un pezzo cilindrico superiore senza sporgenze e l'anello d'appoggio per la copertura.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I pozzetti di scarico devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

#### **Prestazioni:**

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

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

La capacità di tenuta può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2 sottoponendo il pozzetto ad una pressione idrostatica a partire da 0 bar fino a 0,1 bar. La prova deve essere considerata superata con esito positivo quando, nell'arco di 15 min, non si verificano fuoriuscite di fluido.

### 01.04.05.R02 Assenza della emissione di odori sgradevoli

*Classe di Requisiti: Olfattivi*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I pozzetti dell'impianto fognario devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

#### **Prestazioni:**

I pozzetti di scarico devono essere realizzati con materiali tali da non produrre o rimettere sostanze o odori sgradevoli.

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

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2.

### 01.04.05.R03 Pulibilità

*Classe di Requisiti: Di manutenibilità*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I pozzetti devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

#### **Prestazioni:**

I pozzetti devono essere realizzati con materiali e finiture tali da essere facilmente autopulibili in modo da evitare depositi di

materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento.

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

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Si monta il pozzetto completo della griglia e si versa nel contenitore per la prova acqua fredda a 15-10 °C alla portata di 0,2 l/s, 0,3 l/s, 0,4 l/s e 0,6 l/s. In corrispondenza di ognuna delle portate, immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm<sup>3</sup> di perline di vetro del diametro di 5 +/- 0,5 mm e della densità da 2,5 g/cm<sup>3</sup> a 3,0 g/cm<sup>3</sup>, a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuare ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s. Misurare il volume in cm<sup>3</sup> delle perline di vetro uscite dal pozzetto. Eseguire la prova per tre volte per ogni velocità di mandata. Deve essere considerata la media dei tre risultati.

### **01.04.05.R04 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

#### **Prestazioni:**

Le caditoie ed i pozzetti devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo.

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

La resistenza meccanica delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova. Inoltre, nel caso di pozzetti o di scatole sifoniche muniti di griglia o di coperchio in ghisa dolce, acciaio, metalli non ferrosi, plastica oppure in una combinazione di tali materiali con il calcestruzzo, la deformazione permanente non deve essere maggiore dei valori elencati dalla norma suddetta. Per le griglie deve essere applicato un carico di prova P di 0,25 kN e la deformazione permanente f ai 2/3 del carico di prova non deve essere maggiore di 2,0 mm.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.04.05.A01 Abrasione**

Abrasione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale.

### **01.04.05.A02 Corrosione**

Corrosione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale e dalle aggressioni del terreno e delle acque freatiche.

### **01.04.05.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

### **01.04.05.A04 Difetti delle griglie**

Rottura delle griglie di filtraggio che causa infiltrazioni di materiali grossolani quali sabbia e pietrame.

### **01.04.05.A05 Intasamento**

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc..

### **01.04.05.A06 Odori sgradevoli**

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### **01.04.05.A07 Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.04.05.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti delle griglie*; 2) *Intasamento*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.04.05.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.04.06

# Separatori e vasche di sedimentazione

Unità Tecnologica: 01.04

°01.23 Impianto fognario e di depurazione

I separatori vengono utilizzati per intercettare liquidi leggeri quali olio, benzina, grassi o solidi che possono trovarsi in sospensione nei fluidi da smaltire.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.04.06.R01 Pulibilità

*Classe di Requisiti: Di manutenibilità*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Le vasche di accumulo devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

#### **Prestazioni:**

Le vasche di accumulo devono essere realizzate con materiali e finiture tali da essere facilmente autopulibili in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento con rischi di inondazione e inquinamento. Le vasche di accumulo possono essere rivestite con materiali che riducono l'attrito di scorrimento.

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

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 752-4. Per i collettori di fognatura di diametro ridotto (inferiore a DN 300), l'autopulibilità può essere generalmente raggiunta garantendo o che venga raggiunta almeno una volta al giorno la velocità minima di 0,7 m/s o che venga specificata una pendenza minima di 1/DN. Nel caso di connessioni di scarico e collettori di fognatura di diametro più ampio, può essere necessario raggiungere velocità superiori, soprattutto se si prevede la presenza di sedimenti relativamente grossi.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.06.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### 01.04.06.A02 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.

### 01.04.06.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

### 01.04.06.A04 Erosione

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### 01.04.06.A05 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

---

**01.04.06.A06 Intasamento**

---

Depositi di sedimenti e/o detriti nel sistema che formano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei condotti.

**01.04.06.A07 Odori sgradevoli**

---

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

**01.04.06.A08 Penetrazione di radici**

---

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

**01.04.06.A09 Sedimentazione**

---

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**01.04.06.C01 Controllo generale**

---

*Cadenza:* ogni 6 mesi

*Tipologia:* Ispezione

Verificare se nelle vasche siano presenti eventuali sedimenti di materiale di risulta e verificare che non siano ostruiti i dispositivi di regolazione del flusso. Verificare inoltre l'integrità delle pareti e delle griglie dei separatori e l'assenza di corrosione e di degrado.

Requisiti da verificare: 1) Pulibilità.

Anomalie riscontrabili: 1) Accumulo di grasso; 2) Corrosione; 3) Erosione; 4) Incrostazioni; 5) Intasamento; 6) Odori sgradevoli; 7) Sedimentazione.

Ditte specializzate: Specializzati vari. \_

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**01.04.06.I01 Pulizia**

---

*Cadenza:* ogni 6 mesi

Eseguire una pulizia delle vasche e dei separatori asportando i fanghi di deposito ed effettuare un lavaggio con acqua a pressione.

Ditte specializzate: Specializzati vari. \_

## Elemento Manutenibile: 01.04.07

# Sistema di grigliatura

Unità Tecnologica: 01.04

°01.23 Impianto fognario e di depurazione

Gli impianti di dimensioni notevoli hanno bisogno di un preliminare allontanamento dei materiali più grossolani trascinati dalla corrente attraverso un sistema di grigliatura. Le griglie hanno sbarre in ghisa o in acciaio formate da tradizionali profilati piatti o da profilati con sagome speciali arrotondate o addirittura adattate alle linee di corrente. Nelle griglie a rastrelliera le sbarre sono collocate inclinate per rendere più agevole il sollevamento del materiale grigliato con il rastrello. La distanza varia dai 15 ai 100 mm a seconda che la pulizia sia meccanica o manuale (per la pulizia manuale gli spazi devono essere più larghi) e a seconda delle dimensioni delle pompe (meno sensibili all'ostruzione se più grandi).

Le griglie a pulizia manuale sono munite di collettori relativamente superficiali a causa delle difficoltà nelle manovre di pulizia e hanno le sbarre della rastrelliera inclinate di 30°-45° sull'orizzontale. Nelle griglie a pulizia meccanica le sbarre sono inclinate di 60°-90° sull'orizzontale e la pulizia può essere effettuata con rastrelli anteriori e posteriori. Le griglie possono essere collocate all'interno o all'esterno dell'edificio di pompatura.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.04.07.R01 Assenza della emissione di odori sgradevoli

*Classe di Requisiti: Olfattivi*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Il sistema di grigliatura deve essere realizzato in modo da non emettere odori sgradevoli.

#### **Prestazioni:**

Per evitare accumuli di materiale che possa emettere odori sgradevoli il sistema di grigliatura deve essere realizzato con materiali idonei.

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

Deve essere assicurata la capacità dichiarata dai produttori o fornitori del prodotto.

### 01.04.07.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il sistema di grigliatura ed i relativi componenti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

#### **Prestazioni:**

Il sistema di grigliatura ed i relativi componenti devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo.

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

Devono essere rispettati i valori minimi di resistenza meccanica a seconda del materiale utilizzato per la realizzazione delle griglie.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.07.A01 Anomalie parti mobili

Interruzione del funzionamento delle parti mobili nelle griglie a pulizia meccanica.

**01.04.07.A02 Depositi di sabbia**

Accumulo eccessivo di sabbia nel canale di grigliatura dovuto alla bassa velocità del liquido nel canale.

**01.04.07.A03 Difetti rastrello**

Difetti di funzionamento del rastrello che rimuove i solidi

**01.04.07.A04 Intasamento**

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc.

**01.04.07.A05 Odori sgradevoli**

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

**01.04.07.A06 Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.04.07.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Controllare tutte le zone nelle quali può verificarsi un accumulo di materiali di deposito.

Anomalie riscontrabili: 1) *Depositi di sabbia*; 2) *Intasamento*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

**01.04.07.C02 Controllo interruttori**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Eseguire un controllo degli interruttori e dei dispositivi di fermata automatica e di allarme dei meccanismi di pulizia.

Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie parti mobili*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

**01.04.07.C03 Controllo trituratori**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare periodicamente lo stato di usura delle parti taglienti dei trituratori.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti rastrello*; 2) *Intasamento*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.04.07.I01 Lubrificazione**



*Cadenza: ogni 15 giorni*

Eseguire una lubrificazione delle parti mobili e delle ruote dentate che muovono le catene.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

---

### **01.04.07.I02 Pulizia**

---

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Eseguire una pulizia delle piattaforme di drenaggio per asportare i fanghi di deposito ed eseguire un lavaggio della griglia con acqua a pressione.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.04.08

# Stazioni di sollevamento

Unità Tecnologica: 01.04

°01.23 Impianto fognario e di depurazione

Le stazioni di pompaggio sono le apparecchiature utilizzate per convogliare le acque di scarico attraverso una tubazione di sollevamento per portarle in superficie. Le stazioni di pompaggio sono talora necessarie nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura a gravità al fine di evitare profondità di posa eccessive o di drenare le zone sotto quota. Possono, inoltre, essere necessarie per troppopieni di collettori misti o recapiti intermedi per far confluire le acque di scarico negli impianti di trattamento o nei corpi ricettori. Le pompe per sollevare le acque di fognatura devono essere abbondantemente insensibili alle sostanze ingombranti presenti in sospensione nei liquami; al fine di scongiurare il pericolo di ostruzioni, sono opportune sezioni di flusso attraverso le pompe il più semplice e larghe possibile. Delle aperture grandi disposte in maniera conveniente permettono di eliminare facilmente le aperture che comunque si verificano evitando costosi lavori di smontaggio.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le pompe di sollevamento ed i relativi componenti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo del sistema.

#### **Prestazioni:**

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

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

La capacità di tenuta delle stazioni di pompaggio può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 809. In particolare le valvole di intercettazione possono essere controllate immergendole nell'acqua applicando a monte una pressione d'aria di almeno 6 bar per alcuni secondi (non meno di 20) e verificando che non si determini alcuna perdita e che quindi non si verificano bolle d'aria nell'acqua di prova.

### 01.04.08.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Il gruppo di pompaggio deve essere protetto da un morsetto di terra contro la formazione di cariche positive. Il morsetto di terra deve essere collegato direttamente ad un conduttore di terra.

#### **Prestazioni:**

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

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

L'apparecchiatura elettrica 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.

### 01.04.08.R03 Comodità d'uso e manovra

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli alberi rotanti dotati di linguette o altre protrusioni esposte in grado di provocare tagli o impigliamenti devono essere protetti o muniti di ripari.

**Prestazioni:**

Parti esposte in movimento possono costituire pericolo, quindi devono essere incorporati mezzi che ne riducano il rischio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere utilizzate barriere di protezione per la prevenzione del contatto con le parti in movimento, fermi di fine-corsa e ripari tutti conformi alla normativa di settore.

**01.04.08.R04 Stabilità morfologica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La pompa o il gruppo di pompaggio devono rimanere stabili in tutte le fasi del trasporto, del montaggio e dello smontaggio nelle condizioni previste quando sono inclinati di un angolo di 10° in qualsiasi direzione rispetto alla loro posizione normale.

**Prestazioni:**

I dispositivi di supporto devono essere trattati come attrezzature particolari ed i dettagli relativi al loro impiego devono essere forniti nelle informazioni per l'uso o nelle istruzioni per l'uso.

**Livello minimo della prestazione:**

Quando la pompa è installata, deve essere resa stabile mediante l'uso di bulloni di fissaggio a terra oppure mediante l'impiego di altri metodi di ancoraggio. I bulloni per il fissaggio a terra o gli altri metodi di ancoraggio devono essere sufficientemente resistenti da impedire il movimento fisico accidentale dell'apparecchio.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.04.08.A01 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

**01.04.08.A02 Difetti delle griglie**

Rottura delle griglie per cui si verificano introduzioni di materiale di risulta.

**01.04.08.A03 Difetti di funzionamento delle valvole**

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

**01.04.08.A04 Erosione**

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

**01.04.08.A05 Odori sgradevoli**

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

**01.04.08.A06 Perdite di carico**

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

**01.04.08.A07 Perdite di olio**

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

**01.04.08.A08 Rumorosità**

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

### **01.04.08.A09 Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.04.08.C01 Controllo generale delle pompe**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

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

Anomalie riscontrabili: 1) *Perdite di carico*; 2) *Perdite di olio*; 3) *Rumorosità*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

### **01.04.08.C02 Controllo organi di tenuta**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

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

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

### **01.04.08.C03 Controllo prevalenza**

*Cadenza: ogni 2 anni*

*Tipologia: Misurazioni*

Effettuare un controllo della prevalenza applicando dei manometri sulla tubazione di mandata e su quella di aspirazione al fine di verificare la compatibilità dei valori registrati con quelli di collaudo.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di funzionamento delle valvole*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.04.08.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire una pulizia delle stazioni di pompaggio mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

### **01.04.08.I02 Revisione generale pompe**

*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: *Specializzati vari.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.04.09

# Tombini

Unità Tecnologica: 01.04

°01.23 Impianto fognario e di depurazione

I tombini sono dei dispositivi che consentono l'ispezione e la verifica dei condotti fognari. Vengono posizionati ad intervalli regolari lungo la tubazione fognaria e possono essere realizzati in vari materiali quali ghisa, acciaio, calcestruzzo armato a seconda del carico previsto (stradale, pedonale, ecc.).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.04.09.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I tombini devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

#### **Prestazioni:**

I tombini devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo.

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

La resistenza meccanica dei tombini può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 13380. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova.

### 01.04.09.R02 Attitudine al controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I componenti ed i materiali con cui sono realizzati i tombini devono sottostare, senza perdite, ad una prova in pressione idrostatica interna.

#### **Prestazioni:**

I tombini devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo ed assicurare la portata e la pressione di esercizio dei fluidi.

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

Quando destinati alla ristrutturazione o alla riparazione di tubi, pozzetti, raccordi e giunti, i componenti ed i materiali devono superare una prova di pressione crescente da 0 kPa a 50 kPa.

I componenti ed i materiali dei pozzetti destinati alla ristrutturazione o riparazione di gruppi camere di ispezione da impiegarsi a profondità pari o minori di 2,0 m devono essere sottoposti ad una prova in pressione idrostatica interna pari alla pressione esercitata dall'acqua quando completamente pieni.

I pozzi dei gruppi camere di ispezione destinate all'impiego a profondità maggiori di 2,0 m devono essere sottoposti alle prove previste per i pozzetti.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.09.A01 Anomalie piastre

Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.

**01.04.09.A02 Cedimenti**

Cedimenti strutturali della base di appoggio e delle pareti laterali.

**01.04.09.A03 Corrosione**

Corrosione dei tombini con evidenti segni di decadimento evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

**01.04.09.A04 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi.

**01.04.09.A05 Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sui tombini che provoca anomalie nell'apertura e chiusura degli stessi.

**01.04.09.A06 Sollevamento**

Sollevamento delle coperture dei tombini.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.04.09.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare lo stato generale e l'integrità della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*; 2) *Attitudine al controllo della tenuta*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie piastre*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari*.\_\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.04.09.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire una pulizia dei tombini ed eseguire una lubrificazione delle cerniere.

Ditte specializzate: *Specializzati vari*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.04.10

# Troppopieni

Unità Tecnologica: 01.04

°01.23 Impianto fognario e di depurazione

I troppopieni per sistemi misti hanno lo scopo di convogliare le portate in eccesso da un sistema in un corpo ricettore. La localizzazione e gli scarichi da questi e da altre provenienze nei corpi ricettori devono essere controllati al fine di limitare l'inquinamento.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.04.10.R01 Assenza della emissione di odori sgradevoli

*Classe di Requisiti: Olfattivi*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I troppopieni dei sistemi misti di collettori fognari devono essere realizzati in modo da non produrre o emettere odori sgradevoli.

#### **Prestazioni:**

I troppopieni dei sistemi misti di collettori fognari devono essere realizzati con materiali tali da non produrre o riemettere sostanze o odori sgradevoli e aggressioni chimiche rischiosi per la salute e la vita delle persone.

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

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 752. La setticità all'interno dei collettori di fognatura può provocare la formazione di idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S). L'idrogeno solforato (tossico e potenzialmente letale), in base alla concentrazione in cui è presente, è nocivo, maleodorante e tende ad aggredire alcuni materiali dei condotti, degli impianti di trattamento e delle stazioni di pompaggio. I parametri da cui dipende la concentrazione di idrogeno solforato, dei quali è necessario tenere conto, sono:

- temperatura;
- domanda biochimica di ossigeno (BOD);
- presenza di solfati;
- tempo di permanenza dell'effluente nel sistema di collettori di fognatura;
- velocità e condizioni di turbolenza;
- pH;
- ventilazione dei collettori di fognatura;
- esistenza a monte del collettore di fognatura a gravità di condotti in pressione o di scarichi specifici di effluenti industriali.

La formazione di solfuri nei collettori di fognatura a pressione e a gravità può essere quantificata in via previsionale applicando alcune formule.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.04.10.A01 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

#### 01.04.10.A02 Difetti delle griglie

Rottura delle griglie per cui si verificano introduzioni di materiale di risulta.

#### 01.04.10.A03 Erosione

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

---

**01.04.10.A04 Intasamento**

---

Depositi di sedimenti e/o detriti nel sistema che formano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei condotti.

---

**01.04.10.A05 Sedimentazione**

---

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'intasamento.

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.04.10.C01 Controllo generale**

---

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Controllare i troppopieni e verificare l'integrità delle griglie. Verificare che lungo le pareti e sul fondo del sistema non vi sia accumulo di depositi minerali.

Requisiti da verificare: 1) *Assenza della emissione di odori sgradevoli.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Erosione*; 2) *Intasamento*; 3) *Sedimentazione.*

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.04.10.I01 Pulizia**

---

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire una pulizia dei troppopieni asportando i fanghi di deposito ed utilizzando getti d'acqua ad alta pressione o aspiratori di grande potenza per asportare i detriti.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_



## Elemento Manutenibile: 01.04.11

# Tubazioni in acciaio

Unità Tecnologica: 01.04

°01.23 Impianto fognario e di depurazione

Pur avendo una ricca varietà di dimensioni, spessori, lunghezze e resistenze, si adoperano soltanto nei tronchi delle fognature in pressione, soprattutto nell'ambito delle stazioni di pompaggio degli impianti di depurazione e dei sifoni. I tubi in acciaio saldato si adattano bene ai percorsi tortuosi grazie ai molti pezzi speciali, non hanno bisogno di particolari ancoraggi perché le giunzioni per saldatura gli danno adeguata rigidità. Necessitano senza eccezione di meticolosi rivestimenti quali la zincatura a fuoco, rivestimento in malta di cemento, ecc..

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.04.11.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le tubazioni ed i relativi accessori (giunti, valvole) devono essere realizzati con materiali privi di impurità.

#### **Prestazioni:**

Le tubazioni, ad un esame visivo, non devono presentare irregolarità geometriche evidenti. Le superfici interne ed esterne devono essere prive di fessure, impurità e vespai.

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

La superficie interna deve essere liscia ed esente da qualsiasi cricca o difetto che possa ostacolare il flusso. La superficie interna dei manicotti deve essere esente da imperfezioni protrudenti. La superficie esterna deve essere liscia ed esente da irregolarità taglienti che possano danneggiare le guarnizioni di tenuta durante la messa in opera. Le eventuali variazioni del diametro non devono superare i limiti delle tolleranze massime ammesse nel prospetto 4 della UNI EN 1124-2 o nel prospetto 5 della UNI EN 1124-3.

### 01.04.11.R02 Tenuta all'acqua

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni in acciaio e le giunzioni devono garantire una tenuta alla pressione di esercizio prevista per l'impianto.

#### **Prestazioni:**

La prova per verificare la tenuta all'acqua deve essere effettuata conformemente alle prescrizioni delle norme

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

Tutti i tubi e i raccordi, comprese le giunzioni, devono conservare le loro caratteristiche di tenuta all'acqua alle pressioni interne o esterne che vanno da 0 kPa a 50 kPa.

### 01.04.11.R03 Tenuta all'aria

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni in acciaio e le giunzioni devono garantire una tenuta all'aria.

#### **Prestazioni:**

La tenuta all'aria può essere verificata conformemente a quanto indicato dalla norma UNI EN 1124 anche con un disassamento di 2° in corrispondenza della giunzione del tubo; non deve esserci alcuna fuoriuscita di aria qualunque sia la pressione applicata.

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

I giunti dei raccordi agli apparecchi sanitari devono resistere a una pressione dell'aria interna di prova di 1 kPa. Le giunzioni dei tubi

devono resistere a una pressione dell'aria interna di prova di 10 kPa.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.04.11.A01 Accumulo di grasso***

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### ***01.04.11.A02 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.

### ***01.04.11.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni***

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

### ***01.04.11.A04 Difetti rivestimenti***

Difetti di tenuta dei rivestimenti di protezione che provocano erosione e/o corrosione delle tubazioni.

### ***01.04.11.A05 Erosione***

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### ***01.04.11.A06 Incrostazioni***

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### ***01.04.11.A07 Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### ***01.04.11.A08 Penetrazione di radici***

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### ***01.04.11.A09 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

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

### ***01.04.11.C01 Controllo della manovrabilità valvole***

*Cadenza:* ogni 12 mesi

*Tipologia:* Controllo

Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### ***01.04.11.C02 Controllo generale***

*Cadenza:* ogni 12 mesi

**Tipologia: Controllo a vista**

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

**01.04.11.C03 Controllo tenuta**

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia: Controllo a vista**

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.04.11.I01 Pulizia**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.04.12

# Tubazioni in cls

Unità Tecnologica: 01.04

°01.23 Impianto fognario e di depurazione

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti.

Le tubazioni possono essere realizzate in cls che secondo le norme DIN 4032 possono essere di 5 tipi con giunti ad incastro o a bicchiere:

- tipo C: circolare senza piede;
- tipo CR: circolare senza piede rinforzato;
- tipo CP: circolare con piede;
- tipo CPR: circolare con piede rinforzato;
- tipo OP: ovoidale con piede.

La presenza del piede rende più agevole la posa in opera. I tubi sono normalmente lunghi 1 m anche se sono consentite lunghezze maggiori a patto che siano divisibili per 0,5 m.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni in cls ed i relativi complementi devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta dei fluidi.

#### **Prestazioni:**

La tenuta deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detto requisito.

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

La prova per verificare la tenuta viene così eseguita:

- riempimento della tubazione fino ad eliminare l'aria;
- incremento della pressione fino al valore della pressione di esercizio.

Le tubazioni devono essere mantenute nella condizione di carico per almeno 15 minuti trascorsi i quali non devono verificarsi gocciolamenti verso l'esterno della tubazione.

### 01.04.12.R02 Impermeabilità

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Le tubazioni in cls devono essere realizzati con cementi ed additivi in modo da non consentire l'assorbimento di acqua.

#### **Prestazioni:**

Le tubazioni durante il loro funzionamento non devono assorbire acqua per consentire di rispettare i valori della portata dell'impianto.

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

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla normativa di settore.

### 01.04.12.R03 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le tubazioni in calcestruzzo non armato devono essere realizzate con materiali privi di impurità.

**Prestazioni:**

Il calcestruzzo, ad un esame visivo, deve risultare omogeneo e compatto ed i tubi non devono presentare irregolarità geometriche evidenti. Le superfici interne ed esterne devono essere prive di fessure, impurità e vespai.

**Livello minimo della prestazione:**

La superficie interna deve essere cilindrica in modo da rispettare il diametro, la lunghezza e lo spessore indicati dalla normativa di settore.

### ***01.04.12.R04 Resistenza alla compressione***

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni in cls devono essere in grado di resistere a sforzi di compressione che si verificano durante il funzionamento.

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la formazione delle tubazioni in cls ed eventuali additivi utilizzati per gli impasti devono essere privi di impurità per evitare fenomeni di chiacciamento.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla normativa di settore.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.04.12.A01 Accumulo di grasso***

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### ***01.04.12.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni***

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

### ***01.04.12.A03 Erosione***

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### ***01.04.12.A04 Incrostazioni***

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### ***01.04.12.A05 Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### ***01.04.12.A06 Penetrazione di radici***

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### ***01.04.12.A07 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

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

### ***01.04.12.C01 Controllo generale***

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *(Attitudine al) controllo della tenuta*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

#### **01.04.12.C02 Controllo tenuta**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

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

#### **01.04.12.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eeguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.04.13

# Tubazioni in c.a.

Unità Tecnologica: 01.04

°01.23 Impianto fognario e di depurazione

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo, se presenti. Tali tubazioni possono essere realizzate in calcestruzzo cementizio armato. I processi di fabbricazione più usati sono quelli di centrifugazione e di laminazione. Con la centrifugazione il calcestruzzo viene spinto dalla forza centrifuga verso l'esterno in strati sottili. Nella laminazione il calcestruzzo fresco viene cilindato in strati sottili.

I tubi sono prevalentemente di forma circolare sia all'interno che all'esterno. I giunti possono essere a bicchiere o a manicotto. Le eccellenti caratteristiche meccaniche del calcestruzzo, migliorate dall'armatura metallica, rendono possibili maggiori lunghezze e dimensioni. I diametri variano dai 25 ai 400 cm, la lunghezza è pari ad almeno 2,5 m con un massimo di 6 m. I tubi circolari hanno un'armatura circolare anulare in uno o più strati che deve essere disposta ad una distanza regolare su tutta la lunghezza del tubo, compresi il bicchiere. L'armatura è collegata da bacchette longitudinali piegate nel bicchiere ed unite nei punti di giunzione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni in cls armato ed i relativi complementi devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta dei fluidi.

#### **Prestazioni:**

La tenuta deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detto requisito.

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

La prova per verificare la tenuta viene così eseguita:

- riempimento della tubazione fino ad eliminare l'aria;
- incremento della pressione fino al valore della pressione di esercizio.

Le tubazioni devono essere mantenute nella condizione di carico per almeno 15 minuti trascorsi i quali non devono verificarsi gocciolamenti verso l'esterno della tubazione.

### 01.04.13.R02 Impermeabilità

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Le tubazioni in cls armato devono essere realizzati con cementi ed additivi in modo da non consentire l'assorbimento di acqua.

#### **Prestazioni:**

Le tubazioni durante il loro funzionamento non devono assorbire acqua per consentire di rispettare i valori della portata dell'impianto.

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

Devono essere rispettati i valori indicati dalla norma UNI EN 639.

### 01.04.13.R03 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le tubazioni in calcestruzzo armato devono essere realizzati con materiali privi di impurità.

#### **Prestazioni:**

Il calcestruzzo, ad un esame visivo, deve risultare omogeneo e compatto ed i tubi non devono presentare irregolarità geometriche evidenti. Le superfici interne ed esterne devono essere prive di fessure, impurità e vespai.

**Livello minimo della prestazione:**

La superficie interna deve essere cilindrica in modo da rispettare le prescrizioni riportate dalla norma UNI EN 639. Il diametro, la lunghezza e lo spessore devono essere quelli indicati dalla norma UNI EN 639.

### ***01.04.13.R04 Resistenza alla compressione***

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni in cls devono essere in grado di resistere a sforzi di compressione che si verificano durante il funzionamento.

**Prestazioni:**

La resistenza alla compressione da considerare è il valore caratteristico basato su un percentile del 95% ricavato dalle prove eseguite sui cilindri. Possono essere utilizzati cilindri di dimensioni diverse, a condizione che vengano applicati fattori di conversione per correlarli alla dimensione normalizzata di 150 mm x 300 mm. Qualora vengano utilizzati dei cubi, devono essere applicati fattori di conversione.

**Livello minimo della prestazione:**

Se vengono utilizzati cubi da 150 mm, i risultati delle prove devono essere divisi per un fattore di conversione di:

- 1,20 per i risultati delle prove minori di 45 MPa;
- 1,10 per i risultati delle prove uguali o maggiori di 45 MPa.

Se vengono utilizzati i cubi da 100 mm, i risultati delle prove devono essere divisi per 1,05 prima di applicare le conversioni menzionate in precedenza.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.04.13.A01 Accumulo di grasso***

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### ***01.04.13.A02 Corrosione armature***

Corrosione delle armature delle tubazioni con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### ***01.04.13.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni***

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

### ***01.04.13.A04 Erosione***

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### ***01.04.13.A05 Incrostazioni***

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### ***01.04.13.A06 Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### ***01.04.13.A07 Penetrazione di radici***

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### ***01.04.13.A08 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.



## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.04.13.C01 Controllo generale**

*Cadenza:* ogni 12 mesi

*Tipologia:* Controllo a vista

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione armature;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### **01.04.13.C02 Controllo tenuta**

*Cadenza:* ogni 12 mesi

*Tipologia:* Controllo a vista

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla compressione.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione armature;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.04.13.I01 Pulizia**

*Cadenza:* ogni 6 mesi

Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.04.14

# Tubazioni in ghisa

Unità Tecnologica: 01.04

°01.23 Impianto fognario e di depurazione

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti. Possono essere realizzate in ghisa.

Ci sono due qualità di ghisa: la ghisa grigia, con grafite lamellare, e la ghisa duttile, con grafite sferoidale. La ghisa sferoidale è resistente e malleabile, la ghisa grigia è più fragile. La presenza di grafite in tutti e due i tipi assicura la resistenza alla corrosione elettrochimica dei terreni e, in maniera minore, alla corrosione chimica dei liquami. I tubi in ghisa hanno un'ottima resistenza alle sollecitazioni meccaniche esterne, alle pressioni interne ed all'abrasione. Sono disponibili con diametri da 10 a 200 cm, con vari spessori e classi di resistenza. Le giunzioni possono essere a bicchiere, a flangia, manicotto con anello di gomma e sono totalmente impermeabili.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto.

#### **Prestazioni:**

La prova deve essere effettuata su un tratto di tubo in opera comprendente almeno un giunto. Gli elementi su cui si verifica la tenuta devono essere portati sotto pressione interna per mezzo di acqua.

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

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 598:

- nella condizione di pelo libero si deve avere una pressione interna continua da 0 a 0,05 bar e occasionale di 2 bar e una pressione esterna di 1 bar;
- nella condizione di pressione positiva si deve avere una pressione interna continua da 6 bar e occasionale di 9 bar e una pressione esterna di 1 bar;
- nella condizione di pressione negativa si deve avere una pressione interna continua da -0,5 e occasionale di -0,8 bar e una pressione esterna di 1 bar.

### 01.04.14.R02 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni in ghisa devono garantire una buona resistenza alla corrosione e pertanto devono essere opportunamente rivestite.

#### **Prestazioni:**

Le tubazioni in ghisa devono essere rivestite sia internamente sia esternamente.

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

Il rivestimento esterno deve essere realizzato in zinco con strato di finitura o con resine epossidiche; il rivestimento interno deve essere realizzato con malta di cemento alluminoso. I rivestimenti devono soddisfare i requisiti indicati dalla norma UNI EN 598.

### 01.04.14.R03 Resistenza alla trazione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni, i raccordi e gli accessori devono resistere a sforzi di trazione che si possono verificare durante l'esercizio dell'impianto.

**Prestazioni:**

I valori della resistenza a trazione delle tubazioni varia in funzione del tipo di ghisa utilizzata (non centrifugata o centrifugata).

**Livello minimo della prestazione:**

Possono essere eseguite delle prove sulle tubazioni in opera e devono essere rispettati i valori riportati nella norma UNI EN 598 relazionati all'allungamento percentuale ammissibile.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.04.14.A01 Accumulo di grasso***

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### ***01.04.14.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni***

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

### ***01.04.14.A03 Erosione***

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### ***01.04.14.A04 Incrostazioni***

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### ***01.04.14.A05 Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### ***01.04.14.A06 Penetrazione di radici***

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### ***01.04.14.A07 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

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

### ***01.04.14.C01 Controllo della manovrabilità valvole***

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.

Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### ***01.04.14.C02 Controllo generale***

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli

eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *(Attitudine al) controllo della tenuta*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 2) *Erosione*; 3) *Incrostazioni*; 4) *Odori sgradevoli*.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

#### **01.04.14.C03 Controllo tenuta**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

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

#### **01.04.14.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.04.15

# Tubazioni in grès

Unità Tecnologica: 01.04

°01.23 Impianto fognario e di depurazione

Sono i tubi più usati e dalle prestazioni eccellenti. La materia prima del grès è l'argilla che deve essere molto plastica, libera da calce e povera di ferro. La superficie del grès viene smaltata prima della cottura con uno smalto a base di feldspato, calce, dolomite, ossido di manganese, argilla e limo; la fusione in forno ne determina poi la vetrificazione. Lo smalto serve ad aumentare l'impermeabilità, la resistenza all'abrasione e la levigatezza dei tubi per migliorare il deflusso.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.04.15.R01 (Attitudine al) controllo della portata

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

##### **Prestazioni:**

La portata deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori. Anche i risultati delle ispezioni devono essere riportati su un apposito libretto.

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

La valutazione della portata di punta delle acque di scorrimento superficiale, applicabile alle aree fino a 200 ha o a durate di pioggia fino a 15 min, è data dalla formula:

$Q = Y \times i \times A$  dove:

- Q è la portata di punta, in litri al secondo;
- Y è il coefficiente di raccolta (fra 0,0 e 1,0), adimensionale;
- i è l'intensità delle precipitazioni piovose, in litri al secondo per ettaro;
- A è l'area su cui cadono le precipitazioni piovose (misurata orizzontalmente) in ettari.

#### 01.04.15.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni ed i relativi complementi devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta dei fluidi.

##### **Prestazioni:**

La tenuta deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detto requisito.

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

La prova di tenuta ed i valori minimi da rispettare sono quelli riportati dalla norma UNI EN 295-3 ed in ogni caso, al termine della prova, non devono verificarsi fuoriuscite di fluido.

#### 01.04.15.R03 Resistenza agli agenti chimici

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Le tubazioni ed i relativi complementi non devono subire disgregazioni o dissoluzioni se sottoposti all'azione di agenti chimici.

##### **Prestazioni:**

Per garantire la resistenza agli agenti chimici delle tubazioni in grès vengono effettuate delle prove specifiche.

**Livello minimo della prestazione:**

La prova ed i valori minimi da rispettare sono quelli indicati dalla norma UNI EN 295-3.

**01.04.15.R04 Resistenza allo schiacciamento**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni in grès devono essere in grado di resistere a fenomeni di schiacciamento che dovessero verificarsi durante il normale funzionamento.

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la formazione delle tubazioni in grès (argilla) devono essere privi di impurità per evitare fenomeni di schiacciamento.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori della resistenza allo schiacciamento misurati con la prova indicata nella norma UNI 295-3 punto 4 non devono essere inferiori ai valori indicati nei prospetti IV e V della norma UNI 295-1.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.04.15.A01 Accumulo di grasso**

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

**01.04.15.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

**01.04.15.A03 Erosione**

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

**01.04.15.A04 Incrostazioni**

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

**01.04.15.A05 Odori sgradevoli**

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

**01.04.15.A06 Penetrazione di radici**

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

**01.04.15.A07 Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.04.15.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli

eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta*; 2) *Resistenza allo schiacciamento*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

---

#### **01.04.15.C02 Controllo tenuta**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

---

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

---

#### **01.04.15.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.04.16

# Tubazioni in polietilene

Unità Tecnologica: 01.04

°01.23 Impianto fognario e di depurazione

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo, se presenti. Possono essere realizzate in polietilene.

Il polietilene si forma dalla polimerizzazione dell'etilene e per gli acquedotti e le fognature se ne usa il tipo ad alta densità. Grazie alla sua perfetta impermeabilità si adopera nelle condutture subacquee e per la sua flessibilità si utilizza nei sifoni. Di solito l'aggiunta di nerofumo e di stabilizzatori preserva i materiali in PE dall'invecchiamento e dalle alterazioni provocate dalla luce e dal calore. Per i tubi a pressione le giunzioni sono fatte o con raccordi mobili a vite in PE, ottone, alluminio, ghisa malleabile, o attraverso saldatura a 200 °C con termoelementi e successiva pressione a 1,5-2 kg/cm<sup>2</sup> della superficie da saldare, o con manicotti pressati con filettatura interna a denti di sega.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto.

#### **Prestazioni:**

La prova deve essere effettuata su tubi in rotoli e su un tratto di tubo in opera comprendente almeno un giunto. Gli elementi su cui si verifica la tenuta devono essere portati sotto pressione interna per mezzo di acqua.

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

Il valore della pressione da mantenere è di 0,05 MPa per il tipo 303, di 1,5 volte il valore normale della pressione per il tipo 312 e di 1,5 la pressione per i tipi P, Q e R, e deve essere raggiunto entro 30 s e mantenuto per circa 2 minuti. Al termine della prova non devono manifestarsi perdite, deformazioni o altri eventuali irregolarità.

### 01.04.16.R02 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le tubazioni in polietilene devono essere realizzate con materiali privi di impurità.

#### **Prestazioni:**

Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse.

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

Le misurazioni dei parametri caratteristici delle tubazioni devono essere effettuate con strumenti di precisione in grado di garantire una precisione di:

- 5 mm per la misura della lunghezza;
- 0,05 per la misura dei diametri;
- 0,01 per la misura degli spessori.

## ANOMALIE RISCONTRABILI



**01.04.16.A01 Accumulo di grasso**

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

**01.04.16.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

**01.04.16.A03 Erosione**

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

**01.04.16.A04 Incrostazioni**

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

**01.04.16.A05 Odori sgradevoli**

Setticidia delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

**01.04.16.A06 Penetrazione di radici**

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

**01.04.16.A07 Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.04.16.C01 Controllo della manovrabilità valvole**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.

Ditte specializzate: Idraulico.\_

**01.04.16.C02 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Regolarità delle finiture.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Odori sgradevoli.

Ditte specializzate: Idraulico.\_

**01.04.16.C03 Controllo tenuta**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

Requisiti da verificare: *1) (Attitudine al) controllo della tenuta.*

Anomalie riscontrabili: *1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Accumulo di grasso; 3) Incrostazioni.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

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

### ***01.04.16.I01 Pulizia***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.04.17

# Tubazioni in polivinile non plastificato

Unità Tecnologica: 01.04

°01.23 Impianto fognario e di depurazione

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti. Le tubazioni possono essere realizzate in polivinile non plastificato. Per polimerizzazione di acetilene ed acido cloridrico si ottiene il PVC; se non si aggiungono additivi si ottiene il PVC duro che si utilizza negli acquedotti e nelle fognature. Questo materiale è difficilmente infiammabile e fonoassorbente. I tubi in PVC hanno lunghezze fino a 10 m e diametri piccoli, fino a 40 cm. Un limite all'utilizzo dei tubi in PVC è costituito dalla scarichi caldi continui. Per condutture con moto a pelo libero i tubi si congiungono con la giunzione con anello di gomma a labbro; per condutture in pressione si usano giunzioni a manicotto.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.04.17.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le tubazioni in polivinile non plastificato devono essere realizzate con materiali privi di impurità.

#### **Prestazioni:**

Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse.

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

Le dimensioni devono essere misurate secondo la norma UNI EN 1329. In caso di contestazione, la temperatura di riferimento è 23 +/- 2 °C.

### 01.04.17.R02 Resistenza a sbalzi di temperatura

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni ed i relativi complementi non devono subire disgregazioni o dissoluzioni se sottoposti all'azione di temperature elevate.

#### **Prestazioni:**

I tubi sono sottoposti a prova con i metodi specificati nel prospetto 19 della norma UNI EN 1329, usando i parametri indicati, i tubi devono presentare caratteristiche fisiche conformi ai requisiti indicati.

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

In particolare deve verificarsi un ritiro longitudinale del tubo minore del 5% ed inoltre non deve mostrare bolle o crepe.

### 01.04.17.R03 Resistenza all'urto

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni devono essere in grado di resistere a sforzi che si verificano durante il funzionamento.

#### **Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la formazione delle tubazioni in polivinile non plastificato ed eventuali additivi utilizzati per gli impasti devono essere privi di impurità per evitare fenomeni di schiacciamento.

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

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 1329 al punto 7.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.04.17.A01 Accumulo di grasso**

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### **01.04.17.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

### **01.04.17.A03 Erosione**

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### **01.04.17.A04 Incrostazioni**

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### **01.04.17.A05 Odori sgradevoli**

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### **01.04.17.A06 Penetrazione di radici**

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### **01.04.17.A07 Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.04.17.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni;* 2) *Odori sgradevoli.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### **01.04.17.C02 Controllo tenuta**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza all'urto.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

---

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

---

### ***01.04.17.I01 Pulizia***

---

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.04.18

# Vasche di accumulo

Unità Tecnologica: 01.04

°01.23 Impianto fognario e di depurazione

Le vasche di accumulo hanno la funzione di ridurre le portate di punta per mezzo dell'accumulo temporaneo delle acque di scarico all'interno del sistema.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.04.18.R01 Assenza della emissione di odori sgradevoli

*Classe di Requisiti: Olfattivi*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le vasche di accumulo devono essere realizzati in modo da non produrre o consentire la emissione di odori sgradevoli.

#### **Prestazioni:**

Le vasche di accumulo devono essere realizzati con materiali tali da non produrre o riemettere sostanze o odori sgradevoli e aggressioni chimiche rischiosi per la salute e la vita delle persone.

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

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 752. La setticità all'interno dei collettori di fognatura può provocare la formazione di idrogeno solforato (H<sub>2</sub> S). L'idrogeno solforato (tossico e potenzialmente letale), in base alla concentrazione in cui è presente, è nocivo, maleodorante e tende ad aggredire alcuni materiali dei condotti, degli impianti di trattamento e delle stazioni di pompaggio. I parametri da cui dipende la concentrazione di idrogeno solforato, dei quali è necessario tenere conto, sono:

- temperatura;
- domanda biochimica di ossigeno (BOD);
- presenza di solfati;
- tempo di permanenza dell'effluente nel sistema di collettori di fognatura;
- velocità e condizioni di turbolenza;
- pH;
- ventilazione dei collettori di fognatura;
- esistenza a monte del collettore di fognatura a gravità di condotti in pressione o di scarichi specifici di effluenti industriali.

La formazione di solfuri nei collettori di fognatura a pressione e a gravità può essere quantificata in via previsionale applicando alcune formule.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.18.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### 01.04.18.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

### 01.04.18.A03 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

**01.04.18.A04 Odori sgradevoli**

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

**01.04.18.A05 Penetrazione di radici**

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

**01.04.18.A06 Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'intasamento.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.04.18.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare che non ci siano ostruzione dei dispositivi di regolazione del flusso ed eventuali sedimenti di materiale di risulta. Verificare inoltre l'integrità delle pareti e l'assenza di corrosione e di degrado.

Requisiti da verificare: 1) *Assenza della emissione di odori sgradevoli.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Accumulo di grasso;* 2) *Incrostazioni;* 3) *Odori sgradevoli;* 4) *Penetrazione di radici;* 5) *Sedimentazione.*

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.04.18.I01 Pulizia**

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare lo svuotamento e la successiva pulizia delle vasche di accumulo mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

**01.04.18.I02 Ripristino rivestimenti**

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare il ripristino dei rivestimenti delle vasche di accumulo quando usurati.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.04.19

# Vasche di deoleazione

**Unità Tecnologica: 01.04**

**°01.23 Impianto fognario e di depurazione**

Le vasche di deoleazione vengono utilizzate per far decantare i materiali leggeri quali oli e grassi presenti nell'acqua. Le vasche di deoleazione possono essere rettangolari o circolari e presentano il condotto di uscita generalmente sommerso e protetto da diaframmi per evitare che il materiale accumulato venga trascinato. Per consentire la decantazione dei materiali sospesi nell'acqua (che comunque dipende dalle caratteristiche della corrente in entrata ed in uscita) occorrono dai 3 ai 20 minuti.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.04.19.A01 Depositi di sabbia***

Accumulo di sabbia dovuto alla eccessiva velocità del liquido nel dissabbiatore.

#### ***01.04.19.A02 Incrostazioni***

Depositi di materiali solidi (grassi e oli) aderenti alla parete o alla struttura della vasca.

#### ***01.04.19.A03 Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

#### ***01.04.19.A04 Sedimentazione***

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei dissabbiatori che può causare l'ostruzione delle condotte.

#### ***01.04.19.A05 Setticità delle acque***

Alterazione eccessiva del valore del Ph della acque per cui si verificano cattivi odori.

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

#### ***01.04.19.C01 Controllo generale***

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare se nelle vasche siano presenti eventuali sedimenti di materiale di risulta e verificare che non siano ostruiti i dispositivi di regolazione del flusso.

Anomalie riscontrabili: 1) *Depositi di sabbia*; 2) *Odori sgradevoli*; 3) *Setticità delle acque*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

#### ***01.04.19.C02 Controllo setticità acque***

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare che le caratteristiche principali dell'acqua siano entro i parametri di progetto; eseguire dei prelievi di campioni da



analizzare in laboratorio.

Anomalie riscontrabili: 1) *Setticità delle acque*; 2) *Odori sgradevoli*.

Ditte specializzate: *Analisti di laboratorio, Specializzati vari.*\_\_

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

### ***01.04.19.I01 Pulizia***

*Cadenza: ogni mese*

Eseguire la pulizia delle pareti e del fondo delle vasche dai depositi di sabbia presenti.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.04.20

# Vasche Imhoff

Unità Tecnologica: 01.04

°01.23 Impianto fognario e di depurazione

La vasca Imhoff è costituita da due comparti uno superiore ed uno inferiore.

Nel comparto superiore, dove avviene la sedimentazione dei fanghi, viene immesso il liquame da depurare; i fanghi sedimentati vengono versati in una camera chiusa, che è sottoposta al comparto superiore, nella quale avviene la digestione dei fanghi. Attraverso una tubazione i fanghi digeriti vengono estratti dalla vasca ed i gas prodotti vengono fatti passare in apposite zone di sfianto.

Negli impianti di grandi dimensioni l'estrazione meccanica dei fanghi viene effettuata mediante bracci raschiafanghi mentre negli impianti più piccoli avviene manualmente attraverso delle aperture poste sul fondo della camera inferiore.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.20.A01 Bolle di gas

Formazione di bolle di gas nella vasca.

### 01.04.20.A02 Depositi solidi

Eccessiva presenza di solidi galleggianti dovuta al cattivo funzionamento dei deflettori di entrata e di uscita.

### 01.04.20.A03 Intasamenti

Difficoltà di estrazione del fango che causa intasamenti della tubazione.

### 01.04.20.A04 Sedimentazioni

Eccessivo accumulo di sostanze galleggianti con formazione di schiuma.

### 01.04.20.A05 Turbolenza

Eccessiva portata della vasca che causa nelle zone di portata elevata una turbolenza che non agevola la sedimentazione dei solidi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.20.C01 Controllo deflettori

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione

Controllare il corretto funzionamento dei deflettori; verificare che non ci sia risalita di bolle di gas attraverso la fessura di comunicazione dei due comparti.

Anomalie riscontrabili: 1) Depositi solidi; 2) Intasamenti.

Ditte specializzate: Specializzati vari. \_

### 01.04.20.C02 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la concentrazione dei materiali solidi nella corrente in uscita e verificare la presenza di schiume e materiali galleggianti.

Anomalie riscontrabili: 1) *Depositi solidi*; 2) *Turbolenza*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari*.\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.04.20.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni mese*

Eseguire la pulizia dei fanghi depurati per impedire l'ostruzione delle tubazioni.

Ditte specializzate: *Specializzati vari*.\_\_

### **01.04.20.I02 Regolazione**

*Cadenza: ogni mese*

Registrare e regolare i distributori di ingresso in modo da far entrare il flusso in modo regolare senza causare turbolenze.

Ditte specializzate: *Specializzati vari*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.04.21

# Vasche di pioggia

Unità Tecnologica: 01.04

°01.23 Impianto fognario e di depurazione

Le vasche di pioggia possono essere considerate un tipo particolare di vasche di equalizzazione e omogeneizzazione. Infatti nella prassi comune le reti fognarie sono di tipo misto ovvero agli impianti di depurazione arrivano insieme alle acque nere anche acque di origine meteoriche. Queste ultime, soprattutto quelle di prima pioggia, possono contenere una notevole quantità di sostanze inquinanti prelevate da strade e piazzali che vengono così immesse nelle reti fognarie.

Per ridurre tale inconveniente vengono utilizzate apposite vasche di accumulo e di equalizzazione dette vasche di pioggia nelle quali far stazionare le acque che poi vengono inviate al trattamento successivo.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.21.A01 Corti circuiti

Difetti di funzionamento del compressore d'aria e delle turbine causati da corti circuiti.

### 01.04.21.A02 Depositi di sabbia

Accumulo eccessivo di sabbia sul fondo e sulle pareti delle vasche.

### 01.04.21.A03 Odori sgradevoli

Odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### 01.04.21.A04 Setticità delle acque

Alterazione eccessiva del valore del Ph della acque per cui si verificano cattivi odori.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.21.C01 Controllo generale

*Cadenza:* ogni settimana

*Tipologia:* Ispezione a vista

Verificare se nelle vasche siano presenti eventuali sedimenti di materiale di risulta e verificare che non siano ostruiti i dispositivi di regolazione del flusso.

Anomalie riscontrabili: 1) Setticità delle acque; 2) Odori sgradevoli.

Ditte specializzate: Specializzati vari.\_

### 01.04.21.C02 Controllo parti meccaniche

*Cadenza:* ogni 6 mesi

*Tipologia:* Ispezione

Effettuare un controllo del compressore d'aria e delle turbine verificando che le parti siano ben serrate tra di loro e che il rumore prodotto non sia eccessivo, sintomo di anomalie.

Anomalie riscontrabili: 1) Corti circuiti.\_

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

### **01.04.21.C03 Controllo setticità acque**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare che le caratteristiche principali dell'acqua siano entro i parametri di progetto; eseguire dei prelievi di campioni da analizzare in laboratorio.

Anomalie riscontrabili: 1) *Setticità delle acque*; 2) *Odori sgradevoli*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari, Analisti di laboratorio.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.04.21.I01 Controllo tensione motori**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire in controllo della potenza assorbita dal compressore d'aria e dalle turbine; i valori registrati devono essere annotati sui fogli di marcia dell'impianto.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

### **01.04.21.I02 Pulizia**

*Cadenza: ogni mese*

Eseguire la pulizia delle pareti e del fondo delle vasche dai depositi di sabbia presenti.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

## Unità Tecnologica: 01.05

### °01.24 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)**

##### **01.05.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  $L_a$  e quello residuo  $L_r$  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.

##### **01.05.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 ( $CO_2$ ) 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.

**01.05.R03 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**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.

**01.05.R04 (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.

**01.05.R05 (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.

### ***01.05.R06 (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.

### ***01.05.R07 Affidabilità***

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**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.

### ***01.05.R08 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.

### ***01.05.R09 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.

**01.05.R10 Comodità di uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**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 impedita o ridotta capacità motoria.

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.05.R11 Reazione al fuoco**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**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.

**01.05.R12 Resistenza agli agenti aggressivi chimici**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**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.

**01.05.R13 Resistenza al vento**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**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.

### **01.05.R14 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**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.

### **01.05.R15 Sostituibilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**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.

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

- ° 01.05.01 Alimentazione ed adduzione
- ° 01.05.02 Batterie di condensazione (per macchine frigo)
- ° 01.05.03 Caldaia dell'impianto di climatizzazione
- ° 01.05.04 Canali in lamiera
- ° 01.05.05 Canali in materiale plastico
- ° 01.05.06 Canali in pannelli prefabbricati
- ° 01.05.07 Canalizzazioni
- ° 01.05.08 Cassette distribuzione aria
- ° 01.05.09 Centrali di trattamento aria (U.T.A.)
- ° 01.05.10 Centrali frigo
- ° 01.05.11 Compressore (per macchine frigo)
- ° 01.05.12 Condensatori ad aria
- ° 01.05.13 Condensatori evaporativi
- ° 01.05.14 Condizionatori ad armadio raffreddati ad acqua
- ° 01.05.15 Condizionatori ad armadio raffreddati ad aria

- ° 01.05.16 Desurriscaldatori
- ° 01.05.17 Dry cooler
- ° 01.05.18 Evaporatore (per macchine frigo)
- ° 01.05.19 Estrattori d'aria
- ° 01.05.20 Filtri a carbone
- ° 01.05.21 Filtri a pannello (filtri a setaccio)
- ° 01.05.22 Filtri a rullo (filtri a setaccio)
- ° 01.05.23 Filtri a secco
- ° 01.05.24 Filtri ad allumina impregnata
- ° 01.05.25 Filtri ad assorbimento
- ° 01.05.26 Filtri assoluti HEPA e ULPA
- ° 01.05.27 Filtri composti
- ° 01.05.28 Filtri di tipo viscoso
- ° 01.05.29 Filtri elettronici
- ° 01.05.30 Filtri elettrostatici
- ° 01.05.31 Filtri fini a tasche flosce
- ° 01.05.32 Filtri inerziali
- ° 01.05.33 Filtri multidiedri (a tasche rigide)
- ° 01.05.34 Induttori
- ° 01.05.35 Ionizzatori d'aria
- ° 01.05.36 Lavatori d'aria
- ° 01.05.37 Polverizzatore a disco
- ° 01.05.38 Pompe di calore (per macchine frigo)
- ° 01.05.39 Precipitatori elettrostatici
- ° 01.05.40 Recuperatori di calore
- ° 01.05.41 Serrande tagliafumo
- ° 01.05.42 Serrande tagliafuoco
- ° 01.05.43 Strato coibente
- ° 01.05.44 Torri di raffreddamento
- ° 01.05.45 Tubi in acciaio
- ° 01.05.46 Tubi in rame
- ° 01.05.47 Umidificatori a vapore a cilindro
- ° 01.05.48 Umidificatori a vapore autonomi
- ° 01.05.49 Umidificatori a vapore elettrici
- ° 01.05.50 Umidificatori ad acqua
- ° 01.05.51 Umidificatori ad acqua atomizzata
- ° 01.05.52 Umidificatori ad ultrasuoni
- ° 01.05.53 Unità da tetto (roof-top)

---

° 01.05.54 Valvola di espansione (per macchine frigo)

---

° 01.05.55 Ventilconvettori e termovettori

---

## Elemento Manutenibile: 01.05.01

# Alimentazione ed adduzione

**Unità Tecnologica: 01.05****°01.24 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)***

#### ***01.05.01.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.

#### ***01.05.01.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 alimenti 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..

#### ***01.05.01.R03 Stabilità 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**

### **01.05.01.A01 Corrosione tubazioni**

Evidenti segni di decadimento delle tubazioni con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### **01.05.01.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

### **01.05.01.A03 Incrostazioni**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.01.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.\_

### **01.05.01.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.\_

### **01.05.01.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*.\_\_

### **01.05.01.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*.\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.01.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*.\_\_

### **01.05.01.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*.\_\_

### **01.05.01.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: 01.05.02

# Batterie di condensazione (per macchine frigo)

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 Impianto di climatizzazione

Il condensatore ha la funzione di far condensare il fluido refrigerante dallo stato di vapore surriscaldato allo stato liquido.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.05.02.A01 Fughe di gas nei circuiti***

Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti

#### ***01.05.02.A02 Difetti di taratura***

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

#### ***01.05.02.A03 Perdite di carico***

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

#### ***01.05.02.A04 Rumorosità***

Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità non nei valori di norma.

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

#### ***01.05.02.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.\_

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

#### ***01.05.02.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: 01.05.03

# Caldaia dell'impianto di climatizzazione

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

### 01.05.03.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  $L_a$  e quello residuo  $L_r$  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.

### 01.05.03.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.F.

### 01.05.03.R03 Efficienza

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

**Classe di Esigenza: Funzionalità**

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

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.05.03.A01 Difetti ai termostati ed alle valvole**

Difetti di funzionamento ai termostati ed alle valvole.

**01.05.03.A02 Difetti delle pompe**

Difetti di funzionamento delle pompe.

**01.05.03.A03 Difetti di regolazione**

Difetti ai dispositivi di regolazione e di controllo delle caldaie.

**01.05.03.A04 Difetti di ventilazione**

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

**01.05.03.A05 Perdite tubazioni gas**

Perdite di fluido alle tubazioni del gas.

**01.05.03.A06 Pressione insufficiente**

Pressione di erogazione del combustibile insufficiente al corretto funzionamento delle caldaie.

**01.05.03.A07 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore prodotto dai bruciatori.

**01.05.03.A08 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****01.05.03.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: Conduittore caldaie.\_

---

**01.05.03.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: Conduittore caldaie.\_

---

**01.05.03.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: Conduittore caldaie.\_

---

**01.05.03.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: Conduittore caldaie.\_

---

**01.05.03.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: Conduittore caldaie.\_

---

**01.05.03.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.*\_\_

### **01.05.03.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.*\_\_

### **01.05.03.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.*\_\_

### **01.05.03.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.*\_\_

### **01.05.03.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.*\_

### **01.05.03.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.*\_

### **01.05.03.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.*\_

### **01.05.03.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.*\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.03.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.*\_

### **01.05.03.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.*\_

---

**01.05.03.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.*\_\_

---

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

---

*Cadenza: ogni mese*

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

Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*\_\_

---

**01.05.03.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.*\_\_

---

**01.05.03.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.*\_\_

---

**01.05.03.I07 Sostituzione ugelli del bruciatore**

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*\_\_

---

**01.05.03.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: 01.05.04

# Canali in lamiera

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

### 01.05.04.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.

### 01.05.04.R02 Stabilità chimico reattiva

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**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

### 01.05.04.A01 Anomalie delle coibentazioni

Difetti di tenuta delle coibentazioni.

### 01.05.04.A02 Difetti di regolazione e controllo

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.



**01.05.04.A03 Difetti di tenuta**

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.

**01.05.04.A04 Difetti di tenuta giunti**

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

**01.05.04.A05 Incrostazioni**

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.04.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.\_

**01.05.04.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.\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.04.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.\_

**01.05.04.I02 Ripristino coibentazione**

*Cadenza:* quando occorre

Effettuare il ripristino dello strato coibente quando deteriorato.

Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.\_

---

### ***01.05.04.I03 Ripristino serraggi***

---

*Cadenza: quando occorre*

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

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.05.05

# Canali in materiale plastico

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

### 01.05.05.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.

### 01.05.05.R02 Stabilità chimico reattiva

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### **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

### 01.05.05.A01 Anomalie delle coibentazioni

Difetti di tenuta delle coibentazioni.

### 01.05.05.A02 Anomalie delle finiture

Difetti delle finiture superficiali dei canali in materiale plastico che causano deposito di materiale.

### 01.05.05.A03 Difetti di regolazione e controllo

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.

#### **01.05.05.A04 Difetti di tenuta**

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.

#### **01.05.05.A05 Difetti di tenuta dei giunti**

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

#### **01.05.05.A06 Incrostazioni**

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

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

#### **01.05.05.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.\_

#### **01.05.05.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.\_

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

#### **01.05.05.I01 Pulizia canali**

*Cadenza:* ogni anno

Effettuare una pulizia dei canali aria utilizzando aspiratori e prodotti igienizzanti.

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

#### **01.05.05.I02 Ripristino serraggi**

*Cadenza:* quando occorre

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

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*. \_

## Elemento Manutenibile: 01.05.06

# Canali in pannelli prefabbricati

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

### 01.05.06.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.

### 01.05.06.R02 Stabilità chimico reattiva

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**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

### 01.05.06.A01 Anomalie delle coibentazioni

Difetti di tenuta delle coibentazioni.

### 01.05.06.A02 Difetti di regolazione e controllo

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.

**01.05.06.A03 Difetti di tenuta**

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.

**01.05.06.A04 Difetti di tenuta dei giunti**

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

**01.05.06.A05 Incrostazioni**

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.06.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.\_

**01.05.06.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.\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.06.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.\_

**01.05.06.I02 Ripristino serraggi**

*Cadenza: quando occorre*

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

Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.\_

## Elemento Manutenibile: 01.05.07

# Canalizzazioni

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

### 01.05.07.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.

### 01.05.07.R02 Stabilità chimico reattiva

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**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

### 01.05.07.A01 Difetti di coibentazione

Difetti di tenuta delle coibentazioni.

### 01.05.07.A02 Difetti di regolazione e controllo

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.

### 01.05.07.A03 Difetti di tenuta

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.



### **01.05.07.A04 Incrostazioni**

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.07.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.\_

### **01.05.07.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.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.07.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: 01.05.08

# Cassette distribuzione aria

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 Impianto di climatizzazione

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 poliuretatiche. 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)

### 01.05.08.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.

### 01.05.08.R02 Stabilità 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

### 01.05.08.A01 Anomalie delle coibentazioni

Difetti di tenuta delle coibentazioni.

### 01.05.08.A02 Difetti di regolazione e controllo

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.

**01.05.08.A03 Difetti di tenuta**

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.

**01.05.08.A04 Difetti di tenuta giunti**

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

**01.05.08.A05 Incrostazioni**

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.08.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.*\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.08.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: 01.05.09

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

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

### 01.05.09.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

### 01.05.09.A01 Difetti di filtraggio

Difetti ai filtri di aspirazione del compressore.

### 01.05.09.A02 Difetti di funzionamento motori

Difetti di funzionamento dei motori elettrici.

### 01.05.09.A03 Difetti di lubrificazione

Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

### 01.05.09.A04 Difetti di taratura

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

**01.05.09.A05 Difetti di tenuta**

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

**01.05.09.A06 Fughe ai circuiti**

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

**01.05.09.A07 Incrostazioni**

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

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

Perdita di tensione delle cinghie del ventilatore.

**01.05.09.A09 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****01.05.09.C09 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. \_

**01.05.09.C10 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 delle dispersioni elettriche; 5) Affidabilità; 6) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 7) Comodità di uso e manovra; 8) Resistenza agli agenti aggressivi chimici; 9) Resistenza meccanica; 10) Sostituibilità.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura. \_

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.09.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.\_

### **01.05.09.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.\_

### **01.05.09.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.\_

### **01.05.09.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.\_

### **01.05.09.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*.\_\_

### **01.05.09.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*.\_\_

### **01.05.09.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*.\_\_

### **01.05.09.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*.\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.09.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*.\_\_

### **01.05.09.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*.\_\_

---

**01.05.09.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.*\_\_

---

**01.05.09.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.*\_\_

---

**01.05.09.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.*\_\_

---

**01.05.09.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.*\_\_

---

**01.05.09.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.*\_\_

---

**01.05.09.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.*\_\_

---

**01.05.09.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.*\_\_

---

**01.05.09.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: 01.05.10

# Centrali frigo

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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

### 01.05.10.A01 Difetti di filtraggio

Difetti ai filtri di aspirazione del compressore.

### 01.05.10.A02 Fughe di gas nei circuiti

Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti.

### 01.05.10.A03 Perdite di carico

Valori della pressione differenti a quelli di esercizio dovuti a perdite di carico.

### 01.05.10.A04 Perdite di olio

Perdite di olio dal compressore.

### 01.05.10.A05 Difetti di taratura

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### 01.05.10.A06 Mancanza dell'umidità

Livello di umidità al di sotto del valore minimo di funzionamento.

### 01.05.10.A07 Rumorosità del compressore

Eccessivo livello del rumore prodotto dal compressore durante il normale funzionamento.

### 01.05.10.A08 Sbalzi di temperatura

Sbalzi di temperatura tra l'acqua in ingresso e l'acqua in uscita.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.10.C01 Controllo del livello di umidità

*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.*\_\_

---

### **01.05.10.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.*\_\_

---

### **01.05.10.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.*\_\_

---

### **01.05.10.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.*\_\_

---

### **01.05.10.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.*\_\_

---

### **01.05.10.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.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.10.I01 Disincrostazione del condensatore**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Effettuare una pulizia accurata mediante disincrostazione del condensatore ad acqua.

Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*\_\_

### **01.05.10.I02 Rifacimento dei premistoppa**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Verificare lo stato dei premistoppa ed eventualmente sostituirli con altri nuovi.

Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*\_\_

### **01.05.10.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.*\_\_

### **01.05.10.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: 01.05.11

# Compressore (per macchine frigo)

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

### 01.05.11.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:**

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:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.11.A01 Difetti di filtraggio

Difetti ai filtri di aspirazione del compressore.

### 01.05.11.A02 Difetti di taratura

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

### 01.05.11.A03 Fughe di gas nei circuiti

Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti.

### 01.05.11.A04 Mancanza dell'umidità

Livello di umidità al di sotto del valore minimo di funzionamento.

### 01.05.11.A05 Perdite di carico

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

**01.05.11.A06 Perdite di olio**

Perdite di olio dal compressore.

**01.05.11.A07 Rumorosità del compressore**

Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità del compressore non nei valori di norma.

**01.05.11.A08 Sbalzi di temperatura**

Sbalzi di temperatura tra l'acqua in ingresso e l'acqua in uscita.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.11.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.\_

**01.05.11.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.\_

**01.05.11.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.*\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### ***01.05.11.I01 Sostituzione del compressore (tipo ermetico)***

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituire il motore del compressore del tipo ermetico

Ditte specializzate: *Frigorista.*\_

### ***01.05.11.I02 Sostituzione del compressore (tipo semi-ermetico)***

*Cadenza: ogni 15 anni*

Sostituire il motore del compressore del tipo semi-ermetico.

Ditte specializzate: *Frigorista.*\_

### ***01.05.11.I03 Sostituzione del compressore (tipo aperto)***

*Cadenza: ogni 20 anni*

Sostituire il motore del compressore del tipo aperto.

Ditte specializzate: *Frigorista.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.05.12

# Condensatori ad aria

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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

### 01.05.12.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori dei motori dei ventilatori.

### 01.05.12.A02 Anomalie dei rivestimenti

Difetti di tenuta dei rivestimenti protettivi delle alette delle batterie.

### 01.05.12.A03 Anomalie delle batterie

Anomalie delle batterie condensanti dovute ad accumuli di materiale tra le alette.

### 01.05.12.A04 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.05.12.A05 Difetti di tenuta

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.05.12.A06 Fughe ai circuiti

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 01.05.12.A07 Perdita di tensione delle cinghie

Perdita di tensione delle cinghie del ventilatore.

---

**01.05.12.A08 Rumorosità**

---

Eccessivo livello del rumore prodotto.

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.05.12.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.*\_\_

---

**01.05.12.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.*\_\_

---

**01.05.12.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.*\_\_

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.05.12.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.*\_\_

---

**01.05.12.I02 Sostituzione galleggiante**

---

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione del galleggiante quando necessario.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

---

**01.05.12.I03 Sostituzione motoventilatore**

---

*Cadenza: quando occorre*



Sostituire il motoventilatore dei condensatori quando necessario.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

---

#### ***01.05.12.I04 Sostituzione olio contattore***

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione dell'olio del contattore quando occorre.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

---

#### ***01.05.12.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: 01.05.13

# Condensatori evaporativi

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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***

### ***01.05.13.A01 Accumuli di acqua***

Accumuli di acqua di condensa nelle bacinelle di raccolta.

### ***01.05.13.A02 Anomalie delle batterie***

Anomalie delle batterie condensanti dovute ad accumuli di materiale tra le alette.

### ***01.05.13.A03 Anomalie dei contattori***

Difetti di funzionamento dei contattori dei motori dei ventilatori.

### ***01.05.13.A04 Anomalie dei rivestimenti***

Difetti di tenuta dei rivestimenti protettivi delle alette delle batterie.

### ***01.05.13.A05 Difetti di filtraggio***

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri dell'acqua.

### ***01.05.13.A06 Difetti di tenuta***

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### ***01.05.13.A07 Fughe ai circuiti***

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### ***01.05.13.A08 Perdita di tensione delle cinghie***

Perdita di tensione delle cinghie del ventilatore.

### ***01.05.13.A09 Rumorosità***

Eccessivo livello del rumore prodotto.

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

**01.05.13.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.*\_\_

**01.05.13.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.*\_\_

**01.05.13.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.*\_\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.13.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.*\_\_

**01.05.13.I02 Sostituzione galleggiante***Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione del galleggiante quando necessario.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

**01.05.13.I03 Sostituzione motoventilatore***Cadenza: quando occorre*

Sostituire il motoventilatore dei condensatori quando necessario.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

**01.05.13.I04 Sostituzione olio contattore***Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione dell'olio del contattore quando occorre.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

**01.05.13.I05 Pulizia bacinelle**

---

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire la pulizia delle bacinelle di raccolta della condensa.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

**01.05.13.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: 01.05.14

# Condizionatori ad armadio raffreddati ad acqua

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

### 01.05.14.R01 (Attitudine al) controllo dell'umidità 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%.

### 01.05.14.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.

### ***01.05.14.R03 (Attitudine al) controllo della velocità 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 che siano evitati disturbi diretti alle persone.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.05.14.A01 Accumuli d'aria nei circuiti***

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

### ***01.05.14.A02 Depositi di sabbia***

Accumuli di sabbia nelle vasche di decantazione.

### ***01.05.14.A03 Difetti di filtraggio***

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### ***01.05.14.A04 Difetti di funzionamento dei motori elettrici***

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

### ***01.05.14.A05 Difetti di lubrificazione***

Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

### ***01.05.14.A06 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione***

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### ***01.05.14.A07 Difetti di tenuta***

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### ***01.05.14.A08 Fughe di fluidi nei circuiti***

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

**01.05.14.A09 Funghi e batteri**

Proliferazione di funghi e alghe nell'acqua.

**01.05.14.A10 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****01.05.14.C01 Controllo dispositivi di regolazione**

*Cadenza:* ogni 12 mesi

*Tipologia:* Ispezione a vista

Effettuare un controllo generale dei dispositivi di comando dei condizionatori; in particolare verificare:

-il corretto funzionamento dei dispositivi di comando quali termostato, interruttore, commutatore di velocità; -l'integrità delle batterie di scambio, delle griglie di ripresa e di mandata.

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

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di taratura dei sistemi di regolazione; 3) Difetti di tenuta; 4) Fughe di fluidi nei circuiti. \_

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.14.C02 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. \_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.14.I01 Lubrificazione albero motore**

*Cadenza:* ogni 12 mesi

Eseguire una lubrificazione dei supporti dell'albero del ventilatore.

Ditte specializzate: Termoidraulico. \_

**01.05.14.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. \_

---

**01.05.14.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.*\_\_

---

**01.05.14.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.*\_\_

---

**01.05.14.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.*\_\_

---

**01.05.14.I06 Sostituzione dei filtri**

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazione fornite dal costruttore.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

---

**01.05.14.I07 Sostituzione olio dei compressori**

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire l'olio dei compressori semiermetici.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_



## Elemento Manutenibile: 01.05.15

# Condizionatori ad armadio raffreddati ad aria

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

### 01.05.15.R01 (Attitudine al) controllo dell'umidità 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. psicometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

**01.05.15.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.

**01.05.15.R03 (Attitudine al) controllo della velocità 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 che siano evitati disturbi diretti alle persone.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.05.15.A01 Accumuli d'aria nei circuiti**

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

**01.05.15.A02 Depositi di sabbia**

Accumuli di sabbia nelle vasche di decantazione.

**01.05.15.A03 Difetti di filtraggio**

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

**01.05.15.A04 Difetti di funzionamento dei motori elettrici**

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

**01.05.15.A05 Difetti di lubrificazione**

Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

**01.05.15.A06 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione**

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

**01.05.15.A07 Difetti di tenuta**

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

**01.05.15.A08 Fughe di fluidi nei circuiti**

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

**01.05.15.A09 Funghi e batteri**

Proliferazione di funghi e alghe nell'acqua.

**01.05.15.A10 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****01.05.15.C01 Controllo dispositivi di regolazione**

*Cadenza:* ogni 12 mesi

*Tipologia:* Ispezione a vista

Effettuare un controllo generale dei dispositivi di comando dei condizionatori; in particolare verificare:

-il corretto funzionamento dei dispositivi di comando quali termostato, interruttore, commutatore di velocità; -l'integrità delle batterie di scambio, delle griglie di ripresa e di mandata.

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

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di taratura dei sistemi di regolazione; 3) Difetti di tenuta; 4) Fughe di fluidi nei circuiti. \_

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.15.C02 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. \_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.15.I01 Lubrificazione albero motore**

*Cadenza:* ogni 12 mesi

Eseguire una lubrificazione dei supporti dell'albero del ventilatore.

Ditte specializzate: Termoidraulico. \_

**01.05.15.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*.\_\_

---

### ***01.05.15.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*.\_\_

---

### ***01.05.15.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*.\_\_

---

### ***01.05.15.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*.\_\_

---

### ***01.05.15.I06 Sostituzione dei filtri***

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazione fornite dal costruttore.

Ditte specializzate: *Termoidraulico*.\_\_

---

### ***01.05.15.I07 Sostituzione olio dei compressori***

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire l'olio dei compressori semiermetici.

Ditte specializzate: *Termoidraulico*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.05.16

# Desurriscaldatori

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 Impianto di climatizzazione

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)

### 01.05.16.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 nella norma UNI 9953.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.16.A01 Anomalie del termostato

Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.

### 01.05.16.A02 Depositi di materiale

Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei recuperatori.

### 01.05.16.A03 Difetti di tenuta

Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.

### 01.05.16.A04 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.16.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*. \_

**01.05.16.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*. \_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.16.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.

Ditte specializzate: *Termoidraulico*. \_

## Elemento Manutenibile: 01.05.17

# Dry cooler

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 Impianto di climatizzazione

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

### 01.05.17.A01 Anomalie delle batterie

Anomalie delle batterie condensanti dovute ad accumuli di materiale tra le alette.

### 01.05.17.A02 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori dei motori dei ventilatori.

### 01.05.17.A03 Anomalie dei rivestimenti

Difetti di tenuta dei rivestimenti protettivi delle alette delle batterie.

### 01.05.17.A04 Corrosione e ruggine

Corrosione e presenza di fenomeni di ruggine sulla superficie dei radiatori dovuti alla scarsa efficacia dello strato di protezione.

### 01.05.17.A05 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.05.17.A06 Difetti di tenuta

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.05.17.A07 Fughe ai circuiti

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 01.05.17.A08 Perdita di tensione delle cinghie

Perdita di tensione delle cinghie del ventilatore.

### 01.05.17.A09 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.17.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.*\_\_

### **01.05.17.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.*\_\_

### **01.05.17.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.*\_\_

### **01.05.17.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.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.17.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.*\_\_

### **01.05.17.I02 Sostituzione galleggiante**

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione del galleggiante quando necessario.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_



**01.05.17.I03 Sostituzione motoventilatore**

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire il motoventilatore dei condensatori quando necessario.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

**01.05.17.I04 Sostituzione olio contattore**

---

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione dell'olio del contattore quando occorre.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

**01.05.17.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: 01.05.18

# Evaporatore (per macchine frigo)

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 Impianto di climatizzazione

L'evaporatore ha la funzione di far evaporare il fluido refrigerante per raffreddare l'acqua.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.18.A01 Fughe di gas nei circuiti

Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti.

### 01.05.18.A02 Difetti di filtraggio

Difetti ai filtri di aspirazione.

### 01.05.18.A03 Difetti di taratura

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

### 01.05.18.A04 Mancanza dell'umidità

Livello di umidità al di sotto del valore minimo di funzionamento.

### 01.05.18.A05 Perdite di carico

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

### 01.05.18.A06 Perdite di olio

Perdite d'olio che si verificano con presenza di macche d'olio sul pavimento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.18.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.\_

### 01.05.18.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.*\_\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.18.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.*\_\_

**01.05.18.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.*\_\_

**01.05.18.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.*\_\_

**01.05.18.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: 01.05.19

### Estrattori d'aria

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)***

##### ***01.05.19.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***

##### ***01.05.19.A01 Disallineamento delle pulegge***

Difetti di funzionamento delle pulegge dovuti al disallineamento delle stesse.

##### ***01.05.19.A02 Usura della cinghia***

Difetti di funzionamento delle cinghie di trasmissione dovuti all'usura.

##### ***01.05.19.A03 Usura dei cuscinetti***

Difetti di funzionamento dei cuscinetti dovuti all'usura.

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

##### ***01.05.19.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.*\_\_

### ***01.05.19.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.*\_\_

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

### ***01.05.19.I01 Sostituzione delle cinghie***

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire le cinghie di trasmissione quando usurate.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.05.20

# Filtri a carbone

Unità Tecnologica: 01.05

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.20.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 m<sup>3</sup>/h e a 25 m<sup>3</sup>/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 (CO<sub>2</sub>) 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 (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

### 01.05.20.R02 Asetticità

*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.

### 01.05.20.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.

**01.05.20.R04 Pulibilità****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.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.05.20.A01 Difetti di filtraggio**

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

**01.05.20.A02 Difetti di tenuta**

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

**01.05.20.A03 Perdita di carico**

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.20.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.\_

**01.05.20.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.*\_\_

### ***01.05.20.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.*\_\_

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

### ***01.05.20.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.*\_\_

### ***01.05.20.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: *Termoidraulico.*\_\_



## Elemento Manutenibile: 01.05.21

# Filtri a pannello (filtri a setaccio)

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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 truciolo metallico. Il letto è posizionato in piano o con andamento ondulato o piegheggiato. 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 viscosi 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 tratteneute 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 (sinuous 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 giovare dell'effetto di inerzia sulle polveri, per incrementare il trattenimento delle polveri le reticelle metalliche sono inumidite con oli adesivi;
- truciolo metallico e reticelle sovrapposte; il media filtrante formato da truciolo 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 truciolo 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)

### 01.05.21.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 m<sup>3</sup>/h e a 25 m<sup>3</sup>/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 (CO<sub>2</sub>) 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 (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

**01.05.21.R02 Asetticità***Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici**Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**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.

**01.05.21.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****01.05.21.A01 Corrosione dei telai**

Fenomeni di corrosione dei telai di supporto dei filtri dovuti ad ambiente eccessivamente umidi.

**01.05.21.A02 Difetti alle guarnizioni**

Problemi di tenuta delle guarnizioni di sigillatura dei filtri sui rispettivi telai.

**01.05.21.A03 Difetti dei controtelai**

Difetti di posa in opera dei controtelai sui quali vanno inseriti i filtri.

**01.05.21.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.

**01.05.21.A05 Difetti di montaggio**

Difetti nella posa in opera delle carte a base di fibre di vetro.

**01.05.21.A06 Difetti di tenuta**

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

**01.05.21.A07 Essiccamento di sostanze viscosse**

Mancanza o essiccamento delle sostanze viscosse adesive che consentono di trattenere la polvere sui filtri.

**01.05.21.A08 Perdita di carico**

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.21.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.\_

### **01.05.21.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 viscosse; 8) Difetti delle reti metalliche.

Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.\_

### **01.05.21.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 viscosse 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 viscosse; 4) Difetti alle guarnizioni.

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.21.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.\_

### **01.05.21.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.\_

---

### ***01.05.21.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: 01.05.22

# Filtri a rullo (filtri a setaccio)

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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 viscosi. 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 viscosi 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/m<sup>2</sup>.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.22.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 m<sup>3</sup>/h e a 25 m<sup>3</sup>/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 (CO<sub>2</sub>) 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 (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

### 01.05.22.R02 Asetticità

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### **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.

**01.05.22.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****01.05.22.A01 Anomalie delle fotocellule**

Difetti di funzionamento delle fotocellule che regolano il funzionamento del motorino.

**01.05.22.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.

**01.05.22.A03 Essiccamento delle sostanze viscosi**

Mancanza o essiccamento delle sostanze viscosi adesive che consentono di trattenere la polvere sui filtri.

**01.05.22.A04 Difetti delle bobine**

Difetti di posa in opera delle bobine (di carica e di raccolta) in seguito ad interventi di manutenzioni.

**01.05.22.A05 Difetti delle spie di segnalazione**

Difetti di funzionamento delle spie di segnalazione di carica del filtro.

**01.05.22.A06 Difetti del motorino di trascinamento**

Anomalie nel funzionamento del motorino di trascinamento del filtro.

**01.05.22.A07 Difetti di montaggio**

Difetti nella posa in opera delle carte a base di fibre di vetro.

**01.05.22.A08 Difetti di tenuta**

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

**01.05.22.A09 Perdita di carico**

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.22.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.\_

### **01.05.22.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 viscosse; 6) Difetti del motorino di trascinamento.

Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.\_

### **01.05.22.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 viscosse 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 viscosse.

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.22.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.\_

### **01.05.22.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: 01.05.23

# Filtri a secco

Unità Tecnologica: 01.05

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.23.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 m<sup>3</sup>/h e a 25 m<sup>3</sup>/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 (CO<sub>2</sub>) 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 (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

### 01.05.23.R02 Asetticità

*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.

### 01.05.23.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.

**01.05.23.R04 Pulibilità****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****01.05.23.A01 Difetti di filtraggio**

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

**01.05.23.A02 Difetti di tenuta**

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

**01.05.23.A03 Perdita di carico**

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.23.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.\_

**01.05.23.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.*\_\_

### ***01.05.23.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.*\_\_

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

### ***01.05.23.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.*\_\_

### ***01.05.23.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: *Termoidraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.05.24

# Filtri ad allumina impregnata

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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 miscelanza 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)

### 01.05.24.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 m<sup>3</sup>/h e a 25 m<sup>3</sup>/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 (CO<sub>2</sub>) 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 (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

### 01.05.24.R02 Asetticità

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### **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.

### 01.05.24.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***

### ***01.05.24.A01 Corrosione dei telai***

Fenomeni di corrosione dei telai di supporto dei filtri dovuti ad ambiente eccessivamente umidi.

### ***01.05.24.A02 Difetti dei controtelai***

Difetti di posa in opera dei controtelai sui quali vanno inseriti i filtri.

### ***01.05.24.A03 Difetti di filtraggio***

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### ***01.05.24.A04 Difetti di tenuta***

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### ***01.05.24.A05 Perdita di carico***

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

### ***01.05.24.A06 Umidità***

Eccessivo livello del valore di umidità dell'ambiente che causa cattivo funzionamento dei filtri.

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

### ***01.05.24.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.\_

### ***01.05.24.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.\_

### **01.05.24.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.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.24.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: 01.05.25

# Filtri ad assorbimento

Unità Tecnologica: 01.05

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.25.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 m<sup>3</sup>/h e a 25 m<sup>3</sup>/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 (CO<sub>2</sub>) 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 (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

### 01.05.25.R02 Asetticità

*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.

### 01.05.25.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.

**01.05.25.R04 Pulibilità****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****01.05.25.A01 Difetti di filtraggio**

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

**01.05.25.A02 Difetti di tenuta**

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

**01.05.25.A03 Perdita di carico**

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.25.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. \_

**01.05.25.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*.\_\_

**01.05.25.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*.\_\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.25.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*.\_\_

**01.05.25.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: *Termoidraulico*.\_\_



## Elemento Manutenibile: 01.05.26

# Filtri assoluti HEPA e ULPA

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

### 01.05.26.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 m<sup>3</sup>/h e a 25 m<sup>3</sup>/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 (CO<sub>2</sub>) 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 (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

### 01.05.26.R02 Asetticità

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**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.

***01.05.26.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******01.05.26.A01 Anomalie dei cassoni***

Accumuli di materiali estranei all'interno dei cassoni dei filtri assoluti.

***01.05.26.A02 Corrosione dei telai***

Fenomeni di corrosione dei telai di supporto dei filtri dovuti ad ambiente eccessivamente umidi.

***01.05.26.A03 Difetti alle guarnizioni***

Problemi di tenuta delle guarnizioni di sigillatura dei filtri sui rispettivi telai.

***01.05.26.A04 Difetti dei canali***

Anomalie dei canali che contengono i filtri assoluti.

***01.05.26.A05 Difetti dei controtelai***

Difetti di posa in opera dei controtelai sui quali vanno inseriti i filtri.

***01.05.26.A06 Difetti dei separatori***

Difetti di posizionamento dei separatori dei filtri.

***01.05.26.A07 Difetti di filtraggio***

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

***01.05.26.A08 Difetti di montaggio***

Difetti nella posa in opera delle carte a base di fibre di vetro.

***01.05.26.A09 Difetti di tenuta***

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

***01.05.26.A10 Perdita di carico***

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.26.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.\_

### **01.05.26.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.\_

### **01.05.26.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.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.26.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.\_

### **01.05.26.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.\_

---

**01.05.26.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.*\_

---

**01.05.26.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: 01.05.27

# Filtri compositi

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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 dotati 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)

### 01.05.27.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 m<sup>3</sup>/h e a 25 m<sup>3</sup>/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 (CO<sub>2</sub>) 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 (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

### 01.05.27.R02 Asetticità

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### **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.

### 01.05.27.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***

### ***01.05.27.A01 Anomalie dei filtri antiodore***

Difetti di funzionamento dei filtri antiodore che causano cattivi odori negli ambienti.

### ***01.05.27.A02 Anomalie del commutatore di velocità***

Difetti di funzionamento del commutatore di velocità del ventilatore.

### ***01.05.27.A03 Anomalie del prefiltro***

Difetti di funzionamento del prefiltro che causano il passaggio di sostanze grossolane all'interno del filtro.

### ***01.05.27.A04 Corrosione dei telai***

Fenomeni di corrosione dei telai di supporto dei filtri dovuti ad ambiente eccessivamente umidi.

### ***01.05.27.A05 Difetti alle guarnizioni***

Problemi di tenuta delle guarnizioni di sigillatura dei filtri sui rispettivi telai.

### ***01.05.27.A06 Difetti dei controtelai***

Difetti di posa in opera dei controtelai sui quali vanno inseriti i filtri.

### ***01.05.27.A07 Difetti dei ventilatori***

Anomalie dei ventilatori che diffondono l'aria filtrata.

### ***01.05.27.A08 Difetti di montaggio***

Difetti nella posa in opera delle carte a base di fibre di vetro.

### ***01.05.27.A09 Difetti di tenuta***

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### ***01.05.27.A10 Essiccamento delle sostanze viscosi***

Mancanza o essiccamento delle sostanze viscosi adesive che consentono di trattenere la polvere sui filtri.

### ***01.05.27.A11 Perdita di carico***

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

### ***01.05.27.A12 Rumorosità***

Difetti di funzionamento della ventola per cui si verificano rumori eccessivi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.27.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.\_

### 01.05.27.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 viscosi; 8) Difetti dei ventilatori.

Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.\_

### 01.05.27.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.\_

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.27.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.\_

### 01.05.27.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.\_

---

### ***01.05.27.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: 01.05.28

# Filtri di tipo viscoso

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 Impianto di climatizzazione

I filtri di tipo viscoso sono costituiti da pannelli piani dove il materiale filtrante è altamente poroso e ricoperto da sostanze viscosi 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 m<sup>3</sup>/s (3 400 m<sup>3</sup>/h) se il costruttore non specifica nessuna portata nominale;
- la caduta di pressione finale massima per i filtri grossolani (G) è 250 Pa;
- la caduta di pressione finale massima per i filtri fini (F) è 450 Pa.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.28.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 m<sup>3</sup>/h e a 25 m<sup>3</sup>/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 (CO<sub>2</sub>) 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 (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

### 01.05.28.R02 Asetticità

*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.

### 01.05.28.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.

### ***01.05.28.R04 Pulibilità***

**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***

### ***01.05.28.A01 Difetti di filtraggio***

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### ***01.05.28.A02 Difetti di tenuta***

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### ***01.05.28.A03 Perdita di carico***

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

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

### ***01.05.28.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.*\_\_

### ***01.05.28.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.*\_\_

**01.05.28.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.*\_\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.28.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.*\_\_

**01.05.28.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: *Termoidraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.05.29

### Filtri elettronici

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

#### 01.05.29.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 m<sup>3</sup>/h e a 25 m<sup>3</sup>/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 (CO<sub>2</sub>) 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 (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

#### 01.05.29.R02 Asetticità

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

##### **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.

#### 01.05.29.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****01.05.29.A01 Anomalie delle celle**

Difetti di funzionamento delle celle elettrostatiche.

**01.05.29.A02 Anomalie del prefiltro**

Difetti di funzionamento del prefiltro che causano il passaggio di sostanze grossolane all'interno del filtro.

**01.05.29.A03 Anomalie dei filtri antiodore**

Difetti di funzionamento dei filtri antiodore che causano cattivi odori negli ambienti.

**01.05.29.A04 Difetti dell'alimentatore**

Difetti di funzionamento dell'alimentatore del filtro.

**01.05.29.A05 Difetti del carter**

Difetti di apertura e chiusura del carter che contiene il sistema di filtraggio.

**01.05.29.A06 Difetti di montaggio**

Difetti nell'assemblaggio dei vari componenti dei filtri per cui si verificano malfunzionamenti.

**01.05.29.A07 Difetti di tenuta**

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

**01.05.29.A08 Ostruzioni**

Depositi di materiale sulle griglie di uscita dell'aria.

**01.05.29.A09 Perdita di carico**

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

**01.05.29.A10 Rumorosità**

Difetti di funzionamento della ventola per cui si verificano rumori eccessivi.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.29.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.\_

**01.05.29.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.\_

**01.05.29.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.\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.29.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: 01.05.30

# Filtri elettrostatici

Unità Tecnologica: 01.05

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.30.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 m<sup>3</sup>/h e a 25 m<sup>3</sup>/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 (CO<sub>2</sub>) 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 (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

### 01.05.30.R02 Asetticità

*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.

### 01.05.30.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.

### **01.05.30.R04 Pulibilità**

**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**

### **01.05.30.A01 Difetti di filtraggio**

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### **01.05.30.A02 Difetti di tenuta**

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### **01.05.30.A03 Perdita di carico**

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.30.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.*\_\_

### **01.05.30.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.*\_\_

**01.05.30.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.*\_\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.30.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.*\_\_

**01.05.30.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: *Termoidraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.05.31

# Filtri fini a tasche flosce

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

### 01.05.31.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 m<sup>3</sup>/h e a 25 m<sup>3</sup>/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 (CO<sub>2</sub>) 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 (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

### 01.05.31.R02 Asetticità

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### **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.

### 01.05.31.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***

### ***01.05.31.A01 Corrosione dei telai***

Fenomeni di corrosione dei telai di supporto dei filtri dovuti ad ambiente eccessivamente umidi.

### ***01.05.31.A02 Depositi di materiale***

Depositi di materiale presenti nell'aria che si depositano sulle tasche.

### ***01.05.31.A03 Difetti alle guarnizioni***

Problemi di tenuta delle guarnizioni di sigillatura dei filtri sui rispettivi telai.

### ***01.05.31.A04 Difetti dei controtelai***

Difetti di posa in opera dei controtelai sui quali vanno inseriti i filtri.

### ***01.05.31.A05 Difetti di filtraggio***

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### ***01.05.31.A06 Difetti di montaggio***

Difetti nella posa in opera delle carte a base di fibre di vetro.

### ***01.05.31.A07 Difetti di tenuta***

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### ***01.05.31.A08 Perdita di carico***

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

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

### ***01.05.31.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.\_

### **01.05.31.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.\_

### **01.05.31.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.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.31.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.\_

### **01.05.31.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: 01.05.32

# Filtri inerziali

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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 di 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)

### 01.05.32.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 m<sup>3</sup>/h e a 25 m<sup>3</sup>/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 (CO<sub>2</sub>) 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 (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

### 01.05.32.R02 Asetticità

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### **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.

### **01.05.32.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**

### **01.05.32.A01 Corrosione delle celle**

Fenomeni di corrosione delle celle filtranti dovuti ad ambiente eccessivamente umidi.

### **01.05.32.A02 Depositi di polvere**

Accumulo di materiale polveroso sul collettore delle polveri.

### **01.05.32.A03 Difetti di montaggio**

Difetti nella posa in opera delle celle metalliche nel collettore delle polveri.

### **01.05.32.A04 Difetti di tenuta**

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### **01.05.32.A05 Ostruzioni delle celle**

Accumuli di materiale vario che si deposita sulle celle del filtro causandone l'ostruzione.

### **01.05.32.A06 Perdita di carico**

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.32.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.\_

### **01.05.32.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.\_

### **01.05.32.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.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.32.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.\_

### **01.05.32.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: 01.05.33

# Filtri multidiedri (a tasche rigide)

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 Impianto di climatizzazione

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

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

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.33.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 m<sup>3</sup>/h e a 25 m<sup>3</sup>/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 (CO<sub>2</sub>) 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 (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

### 01.05.33.R02 Asetticità

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### **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.



### **01.05.33.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**

### **01.05.33.A01 Corrosione dei telai**

Fenomeni di corrosione dei telai di supporto dei filtri dovuti ad ambiente eccessivamente umidi.

### **01.05.33.A02 Depositi di materiale**

Depositi di materiale presenti nell'aria che si depositano sulle tasche.

### **01.05.33.A03 Difetti alle guarnizioni**

Problemi di tenuta delle guarnizioni di sigillatura dei filtri sui rispettivi telai.

### **01.05.33.A04 Difetti dei controtelai**

Difetti di posa in opera dei controtelai sui quali vanno inseriti i filtri.

### **01.05.33.A05 Difetti di filtraggio**

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### **01.05.33.A06 Difetti di montaggio**

Difetti nella posa in opera delle carte a base di fibre di vetro.

### **01.05.33.A07 Difetti di tenuta**

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### **01.05.33.A08 Perdita di carico**

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.33.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*.\_\_

### **01.05.33.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*.\_\_

### **01.05.33.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*.\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.33.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*.\_\_

### **01.05.33.I02 Sistemazione controtelai**

*Cadenza: quando occorre*

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

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.\_\_

### **01.05.33.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: 01.05.34

# Induttori

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

### 01.05.34.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.

### 01.05.34.R02 (Attitudine al) controllo della velocità 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 che siano evitati disturbi diretti alle persone.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.34.A01 Anomalie delle alette

Difetti di funzionamento delle alette delle batterie.

### 01.05.34.A02 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

**01.05.34.A03 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione**

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

**01.05.34.A04 Difetti di tenuta**

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

**01.05.34.A05 Incrostazioni**

Accumuli di materiale sulle alette che causano malfunzionamenti.

**01.05.34.A06 Ostruzioni degli ugelli**

Depositi di materiale sospeso nell'aria circolante che causano ostruzioni degli ugelli.

**01.05.34.A07 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.34.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.\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.34.I01 Pulizia bacinelle**

*Cadenza:* ogni mese

Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

**01.05.34.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.\_

**01.05.34.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.*\_

---

#### **01.05.34.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: 01.05.35

# Ionizzatori d'aria

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 Impianto di climatizzazione

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 negativi continuano nel flusso d'aria.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.35.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 m<sup>3</sup>/h e a 25 m<sup>3</sup>/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 (CO<sub>2</sub>) 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 (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

### 01.05.35.R02 Asetticità

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### **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

### 01.05.35.A01 Anomalie dei filtri antiodore

Difetti di funzionamento dei filtri antiodore che causano cattivi odori negli ambienti.

**01.05.35.A02 Anomalie delle celle**

Difetti di funzionamento delle celle elettrostatiche.

**01.05.35.A03 Corrosione**

Fenomeni di corrosione dovuti ad ambiente eccessivamente umidi.

**01.05.35.A04 Difetti degli elettrodi**

Difetti di funzionamento degli elettrodi ionizzatori.

**01.05.35.A05 Difetti dei ventilatori**

Anomalie dei ventilatori che diffondono l'aria filtrata.

**01.05.35.A06 Difetti di tenuta**

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

**01.05.35.A07 Rumorosità**

Difetti di funzionamento della ventola per cui si verificano rumori eccessivi.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.35.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.*\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.35.I01 Pulizia**

*Cadenza:* ogni 3 mesi

Eseguire la pulizia del sistema di ionizzazione.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

**01.05.35.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: 01.05.36

# Lavatori d'aria

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

### 01.05.36.R01 (Attitudine al) controllo della velocità 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 che siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.05.36.R02 (Attitudine al) controllo dell'umidità 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. psicometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.



## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.05.36.A01 Anomalie degli ugelli***

Difetti di funzionamento degli ugelli umidificatori dovuti ad accumulo di sostanze sospese nell'aria e non trattenute dai filtri.

### ***01.05.36.A02 Anomalie dell'umidostato***

Difetti di funzionamento dell'umidostato che regola il sistema di distribuzione dell'acqua.

### ***01.05.36.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.

### ***01.05.36.A04 Difetti del galleggiante***

Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua nella vaschetta di accumulo.

### ***01.05.36.A05 Difetti dei riscaldatori***

Difetti di funzionamento degli elettroriscaldatori.

### ***01.05.36.A06 Difetti dei ventilatori***

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

### ***01.05.36.A07 Difetti della pompa***

Difetti di funzionamento della pompa dell'acqua con conseguenti fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### ***01.05.36.A08 Mancanza di acqua***

Mancanza di acqua nella vaschetta di accumulo.

### ***01.05.36.A09 Mancanza di pressione***

Difetti di funzionamento del compressore generatore dell'aria compressa per cui si verificano cali della pressione di erogazione dell'acqua.

### ***01.05.36.A10 Rumorosità***

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

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

### ***01.05.36.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.\_

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### ***01.05.36.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.*\_\_

### ***01.05.36.I02 Pulizia ugelli umidificatori***

---

*Cadenza: ogni mese*

Eseguire la pulizia della rete degli ugelli umidificatori.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_\_

### ***01.05.36.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: 01.05.37

# Polverizzatore a disco

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 Impianto di climatizzazione

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 radialmente, 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)

### 01.05.37.R01 (Attitudine al) controllo della velocità 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 che siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.05.37.R02 (Attitudine al) controllo dell'umidità 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. psicometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.37.A01 Anomalie delle colonne di aspirazione

Difetti di funzionamento delle colonne di aspirazione dell'acqua dalla vaschetta.

### 01.05.37.A02 Anomalie delle lamelle

Difetti di funzionamento della rete delle lamelle radiali.

### ***01.05.37.A03 Difetti dei ventilatori***

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

### ***01.05.37.A04 Difetti del disco polverizzatore***

Difetti di funzionamento del disco polverizzatore.

### ***01.05.37.A05 Difetti di serraggio***

Difetti di ancoraggio dei polverizzatori al pavimento o alla parete.

### ***01.05.37.A06 Difetti del galleggiante***

Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua nella vaschetta di accumulo.

### ***01.05.37.A07 Difetti della pompa***

Difetti di funzionamento della pompa dell'acqua con conseguenti fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### ***01.05.37.A08 Mancanza di acqua***

Mancanza di acqua nella vaschetta di accumulo.

### ***01.05.37.A09 Rumorosità***

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

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

### ***01.05.37.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.*\_\_

### ***01.05.37.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.*\_\_

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

---

**01.05.37.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.*\_

---

**01.05.37.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.*\_

---

**01.05.37.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.*\_

---

**01.05.37.I04 Pulizia lamelle**

---

*Cadenza: ogni mese*

Eeguire la pulizia mediante spazzolatura delle lamelle radiali.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.05.38

# Pompe di calore (per macchine frigo)

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.38.A01 Fughe di gas nei circuiti

Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti

### 01.05.38.A02 Perdite di carico

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

### 01.05.38.A03 Perdite di olio

Perdite d'olio che si verificano con presenza di macche d'olio sul pavimento.

### 01.05.38.A04 Rumorosità

Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità non nei valori di norma.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.38.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.\_

### **01.05.38.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.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.38.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: 01.05.39

# Precipitatori elettrostatici

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

### 01.05.39.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 m<sup>3</sup>/h e a 25 m<sup>3</sup>/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 (CO<sub>2</sub>) 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 (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

### 01.05.39.R02 Asetticità

*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.

### 01.05.39.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***

### ***01.05.39.A01 Anomalie delle bacinelle di raccolta***

Difetti di funzionamento delle bacinelle di raccolta dell'acqua di lavaggio delle piastre di raccolta.

### ***01.05.39.A02 Anomalie delle celle***

Difetti di funzionamento delle celle elettrostatiche.

### ***01.05.39.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.

### ***01.05.39.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.

### ***01.05.39.A05 Difetti degli elettrodi***

Difetti di funzionamento degli elettrodi ionizzatori.

### ***01.05.39.A06 Difetti di messa a terra***

Difetti nel sistema di messa a terra del filtro.

### ***01.05.39.A07 Difetti di montaggio***

Difetti nell'assemblaggio dei vari componenti dei filtri per cui si verificano malfunzionamenti.

### ***01.05.39.A08 Difetti di tenuta***

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

### ***01.05.39.A09 Ostruzioni***

Depositi di materiale sulle griglie di uscita dell'aria.

### ***01.05.39.A10 Perdita di carico***

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

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

### ***01.05.39.C01 Controllo pressione nei filtri***

*Cadenza:* ogni 3 mesi

*Tipologia:* Ispezione strumentale

Controllare la pressione a valle e a monte dei filtri.

sostanze nocive.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di carico; 3) Difetti di montaggio.

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

### **01.05.39.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.\_

### **01.05.39.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.\_

### **01.05.39.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.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.39.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.\_

### **01.05.39.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.*\_

---

### **01.05.39.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: 01.05.40

# Recuperatori di calore

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

### 01.05.40.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 nella norma UNI 9953.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.40.A01 Anomalie del termostato

Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.

### 01.05.40.A02 Depositi di materiale

Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei recuperatori.

### 01.05.40.A03 Difetti di tenuta

Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.

### 01.05.40.A04 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

---

**01.05.40.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.*\_\_

---

**01.05.40.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.*\_\_

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.05.40.I01 Pulizia**

---

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.05.41

# Serrande tagliafumo

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

### 01.05.41.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.

### 01.05.41.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%.

### 01.05.41.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****01.05.41.A01 Anomalie dei fusibili**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

**01.05.41.A02 Anomalie delle guarnizioni**

Difetti di tenuta delle guarnizioni delle serrande.

**01.05.41.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.

**01.05.41.A04 Difetti dei DAS**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di azionamento di sicurezza delle serrande dovuti a mancanza di lubrificazione.

**01.05.41.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.

**01.05.41.A06 Difetti dispositivi di azionamento**

Difetti di funzionamento dei motori elettrici che regolano l'apertura e la chiusura delle serrande tagliafumo.

**01.05.41.A07 Incrostazioni**

Depositi ed accumuli di polvere che causano problemi ai dispositivi di leverismo della serranda.

**01.05.41.A08 Vibrazioni**

Eccessivi fenomeni di vibrazione che si verificano durante il funzionamento degli impianti e che causano anomalie ai DAS.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.41.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.*

**01.05.41.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*.\_\_

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**01.05.41.I01 Lubrificazione**

---

*Cadenza:* ogni anno

Eseguire la lubrificazione dei meccanismi di leverismo della serranda quali pistoni e perni.

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.\_\_

**01.05.41.I02 Pulizia**

---

*Cadenza:* ogni anno

Eseguire una pulizia della polvere e dei depositi sulle serrande e sui DAS.

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.\_\_



## Elemento Manutenibile: 01.05.42

# Serrande tagliafuoco

**Unità Tecnologica: 01.05****°01.24 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)**

### **01.05.42.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%.

### **01.05.42.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**

### **01.05.42.A01 Anomalie dei fusibili**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

### **01.05.42.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.

### **01.05.42.A03 Difetti dei DAS**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di azionamento di sicurezza delle serrande dovuti a mancanza di lubrificazione.

### **01.05.42.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.

### **01.05.42.A05 Incrostazioni**

Depositi ed accumuli di polvere che causano problemi ai dispositivi di leverismo della serranda.

### **01.05.42.A06 Vibrazioni**

Eccessivi fenomeni di vibrazione che si verificano durante il funzionamento degli impianti e che causano anomalie ai DAS.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.42.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*.\_\_

### **01.05.42.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*.\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### ***01.05.42.I01 Lubrificazione***

---

*Cadenza:* ogni anno

Eseguire la lubrificazione dei meccanismi di leverismo della serranda quali pistoni e perni.

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista.*\_

### ***01.05.42.I02 Pulizia***

---

*Cadenza:* ogni anno

Eseguire una pulizia della polvere e dei depositi sulle serrande e sui DAS.

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.05.43

# Strato coibente

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

### 01.05.43.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

### 01.05.43.A01 Anomalie del coibente

Difetti dello strato coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.05.43.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.05.43.A03 Mancanze

Mancanza di strato di coibente sui canali.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.43.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.*\_\_

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

### ***01.05.43.I01 Rifacimenti***

*Cadenza: ogni 2 anni*

Eseguire il rifacimento degli strati di coibente deteriorati o mancanti.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

### ***01.05.43.I02 Sostituzione coibente***

*Cadenza: ogni 15 anni*

Eseguire la sostituzione dello strato coibente quando deteriorato.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.05.44

# Torri di raffreddamento

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

### 01.05.44.R01 (Attitudine al) controllo della velocità 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 che siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.05.44.R02 (Attitudine al) controllo dell'umidità 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. psicometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.44.A01 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.05.44.A02 Difetti di tenuta

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### ***01.05.44.A03 Fughe ai circuiti***

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### ***01.05.44.A04 Perdita di tensione delle cinghie***

Perdita di tensione delle cinghie del ventilatore.

### ***01.05.44.A05 Rumorosità***

Eccessivo livello del rumore prodotto.

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

### ***01.05.44.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.*\_\_

### ***01.05.44.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.*\_\_

### ***01.05.44.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.*\_\_

### ***01.05.44.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.*\_\_

---

### **01.05.44.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.\_

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **01.05.44.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: Conduttore caldaie.\_

### **01.05.44.I02 Sostituzione galleggiante**

---

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione del galleggiante quando necessario.

Ditte specializzate: Conduttore caldaie.\_

### **01.05.44.I03 Sostituzione motoventilatore**

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire il motoventilatore della torre di raffreddamento quando necessario.

Ditte specializzate: Conduttore caldaie.\_

### **01.05.44.I04 Sostituzione olio contattore**

---

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione dell'olio del contattore quando occorre.

Ditte specializzate: Conduttore caldaie.\_

### **01.05.44.I05 Sostituzione sonda**

---

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione della sonda quando necessario.

Ditte specializzate: Conduttore caldaie.\_

### **01.05.44.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: 01.05.45

# Tubi in acciaio

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 Impianto di climatizzazione

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.45.R01 (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni dell'impianto di climatizzazione devono assicurare che i fluidi possano circolare in modo da evitare fenomeni di incrostazioni, corrosioni e depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi e la sicurezza degli utenti.

#### **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.

### 01.05.45.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

### 01.05.45.A01 Difetti di coibentazione

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

### 01.05.45.A02 Difetti di regolazione e controllo

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

### 01.05.45.A03 Difetti di tenuta

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle tubazioni.

### ***01.05.45.A04 Incrostazioni***

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

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

### ***01.05.45.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 dei 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.\_

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

### ***01.05.45.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: 01.05.46

### Tubi in rame

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 Impianto di climatizzazione

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)**

#### **01.05.46.R01 (Attitudine al) controllo dell'aggressività 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.

#### **01.05.46.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**

#### **01.05.46.A01 Difetti di coibentazione**

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

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

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

#### **01.05.46.A03 Difetti di tenuta**

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle tubazioni.

### **01.05.46.A04 Incrostazioni**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.46.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.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.46.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: 01.05.47

# Umidificatori a vapore a cilindro

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

### 01.05.47.R01 (Attitudine al) controllo della velocità 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 che siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.05.47.R02 (Attitudine al) controllo dell'umidità 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. psicometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.47.A01 Anomalie del cilindro per il vapore

Difetti di funzionamento del cilindro generatore di vapore.

### 01.05.47.A02 Anomalie del dispositivo di spurgo

Difetti di funzionamento del dispositivo di spurgo dell'acqua in eccesso.

#### ***01.05.47.A03 Anomalie della rampa di diffusione***

Difetti di funzionamento del sistema di diffusione dell'aria umidificata.

#### ***01.05.47.A04 Anomalie dell'umidostato***

Difetti di funzionamento dell'umidostato che regola il sistema di distribuzione dell'acqua.

#### ***01.05.47.A05 Concentrazione di sali minerali***

Accumulo di sali minerali nel cilindro generatore di vapore che causa malfunzionamenti.

#### ***01.05.47.A06 Depositi di calcare***

Depositi di calcare dovuti all'utilizzo di acqua non demineralizzata.

#### ***01.05.47.A07 Difetti del galleggiante***

Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua nella vaschetta di accumulo.

#### ***01.05.47.A08 Difetti degli elettrodi***

Difetti di funzionamento delle resistenze elettriche.

#### ***01.05.47.A09 Difetti delle valvole***

Cattivo funzionamento delle valvole di alimentazione dell'acqua.

#### ***01.05.47.A10 Mancanza di acqua***

Mancanza di acqua nella vaschetta di accumulo.

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

#### ***01.05.47.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.\_

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

#### ***01.05.47.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.*\_

---

### ***01.05.47.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.*\_

---

### ***01.05.47.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: 01.05.48

# Umidificatori a vapore autonomi

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

### 01.05.48.R01 (Attitudine al) controllo della velocità 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 che siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.05.48.R02 (Attitudine al) controllo dell'umidità 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. psicometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.48.A01 Anomalie del dispositivo di spurgo

Difetti di funzionamento del dispositivo di spurgo dell'acqua in eccesso.

### 01.05.48.A02 Anomalie della rampa di diffusione

Difetti di funzionamento del sistema di diffusione dell'aria umidificata.



**01.05.48.A03 Depositi di calcare**

Depositi di calcare dovuti all'utilizzo di acqua non demineralizzata.

**01.05.48.A04 Difetti delle valvole**

Cattivo funzionamento delle valvole di alimentazione dell'acqua.

**01.05.48.A05 Difetti dei regolatori**

Difetti di funzionamento dei regolatori integrati.

**01.05.48.A06 Difetti di temperatura**

Valori della temperatura dell'acqua di alimentazione non rispondenti a quelli di esercizio.

**01.05.48.A07 Difetti del galleggiante**

Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua nella vaschetta di accumulo.

**01.05.48.A08 Difetti del serpentino**

Difetti di funzionamento del serpentino scaldante.

**01.05.48.A09 Mancanza di acqua**

Mancanza di acqua nella vaschetta di accumulo.

**01.05.48.A10 Perdite alle tubazioni gas**

Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

**01.05.48.A11 Rumorosità**

Eccessivo rumore prodotto dal bruciatore dell'umidificatore e non rivelato dal dispositivo di abbattimento dei suoni.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.48.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. \_

**01.05.48.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.*\_

### **01.05.48.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.*\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.48.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.*\_

### **01.05.48.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.*\_

### **01.05.48.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.*\_

### **01.05.48.I04 Sostituzione ugelli del bruciatore**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.05.49

# Umidificatori a vapore elettrici

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

### 01.05.49.R01 (Attitudine al) controllo della velocità 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 che siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.05.49.R02 (Attitudine al) controllo dell'umidità 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. psicometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.49.A01 Anomalie del dispositivo di spurgo

Difetti di funzionamento del dispositivo di spurgo dell'acqua in eccesso.

### 01.05.49.A02 Anomalie della rampa di diffusione

Difetti di funzionamento del sistema di diffusione dell'aria umidificata.

#### ***01.05.49.A03 Anomalie dell'umidostato***

Difetti di funzionamento dell'umidostato che regola il sistema di distribuzione dell'acqua.

#### ***01.05.49.A04 Depositi di calcare***

Depositi di calcare dovuti all'utilizzo di acqua non demineralizzata.

#### ***01.05.49.A05 Difetti del galleggiante***

Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua nella vaschetta di accumulo.

#### ***01.05.49.A06 Difetti delle resistenze elettriche***

Difetti di funzionamento delle resistenze elettriche.

#### ***01.05.49.A07 Difetti delle valvole***

Cattivo funzionamento delle valvole di alimentazione dell'acqua.

#### ***01.05.49.A08 Mancanza di acqua***

Mancanza di acqua nella vaschetta di accumulo.

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

#### ***01.05.49.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.\_

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

#### ***01.05.49.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.\_

#### ***01.05.49.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: 01.05.50

# Umidificatori ad acqua

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

### 01.05.50.R01 (Attitudine al) controllo della velocità 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 che siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.05.50.R02 (Attitudine al) controllo dell'umidità 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**

### **01.05.50.A01 Anomalie degli ugelli**

Difetti di funzionamento della rete degli ugelli umidificatori.

### **01.05.50.A02 Difetti dei riscaldatori**

Difetti di funzionamento degli elettroriscaldatori.

### **01.05.50.A03 Difetti dei ventilatori**

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

### **01.05.50.A04 Difetti del galleggiante**

Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua nella vaschetta di accumulo.

### **01.05.50.A05 Difetti della pompa**

Difetti di funzionamento della pompa dell'acqua con conseguenti fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### **01.05.50.A06 Mancanza di acqua**

Mancanza di acqua nella vaschetta di accumulo.

### **01.05.50.A07 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.50.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.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.50.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.\_

---

**01.05.50.I02 Pulizia separatore di gocce**

---

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Effettuare una pulizia del separatore di gocce.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

---

**01.05.50.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.*\_

---

**01.05.50.I04 Pulizia ugelli umidificatori**

---

*Cadenza: ogni mese*

Eseguire la pulizia della rete degli ugelli umidificatori.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_



## Elemento Manutenibile: 01.05.51

# Umidificatori ad acqua atomizzata

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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 pulverizzatori 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)

### 01.05.51.R01 (Attitudine al) controllo della velocità 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 che siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.05.51.R02 (Attitudine al) controllo dell'umidità 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***

### ***01.05.51.A01 Anomalie dell'ago di pulizia***

Difetti di funzionamento dell'ago di pulizia degli ugelli.

### ***01.05.51.A02 Anomalie degli ugelli***

Difetti di funzionamento del sistema di pulizia degli ugelli umidificatori.

### ***01.05.51.A03 Anomalie dell'umidostato***

Difetti di funzionamento dell'umidostato che regola il sistema di distribuzione dell'acqua.

### ***01.05.51.A04 Difetti dei ventilatori***

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

### ***01.05.51.A05 Difetti del galleggiante***

Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua nella vaschetta di accumulo.

### ***01.05.51.A06 Difetti della pompa***

Difetti di funzionamento della pompa dell'acqua con conseguenti fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### ***01.05.51.A07 Difetti dei riscaldatori***

Difetti di funzionamento degli elettroriscaldatori.

### ***01.05.51.A08 Mancanza di acqua***

Mancanza di acqua nella vaschetta di accumulo.

### ***01.05.51.A09 Mancanza di pressione***

Difetti di funzionamento del compressore generatore dell'aria compressa per cui si verificano cali della pressione di erogazione dell'acqua.

### ***01.05.51.A10 Rumorosità***

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

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

### ***01.05.51.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.\_

### ***01.05.51.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.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.51.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.\_

### **01.05.51.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.\_

### **01.05.51.I03 Pulizia separatore di gocce**

**Cadenza:** ogni 3 mesi

Effettuare una pulizia del separatore di gocce.

Ditte specializzate: Specializzati vari.\_

### **01.05.51.I04 Pulizia ugelli umidificatori**

**Cadenza:** ogni mese

Eseguire la pulizia della rete degli ugelli umidificatori.

Ditte specializzate: Specializzati vari.\_

## Elemento Manutenibile: 01.05.52

# Umidificatori ad ultrasuoni

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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 cava 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)

### 01.05.52.R01 (Attitudine al) controllo della velocità 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 che siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.05.52.R02 (Attitudine al) controllo dell'umidità 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. psicometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.05.52.A01 Anomalie del conduttivimetro***

Difetti di funzionamento del conduttivimetro che regola la pressione e la conducibilità dell'acqua.

### ***01.05.52.A02 Anomalie del quadro di comando***

Difetti di funzionamento del quadro di comando (spie non funzionanti, microprocessore non funzionante, ecc.).

### ***01.05.52.A03 Depositi di calcare***

Difetti di funzionamento del sistema dovuti all'utilizzo di acqua non demineralizzata.

### ***01.05.52.A04 Difetti dei trasduttori***

Cattivo funzionamento dei trasduttori che provvedono alla nebulizzazione dell'acqua.

### ***01.05.52.A05 Difetti del circuito oscillante***

Difetti di funzionamento del circuito oscillante che provvede al raddrizzamento della tensione della corrente.

### ***01.05.52.A06 Difetti del galleggiante***

Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua nella vaschetta di accumulo.

### ***01.05.52.A07 Difetti dell'elettrovalvole***

Difetti di funzionamento delle elettrovalvole d carico e scarico dell'acqua.

### ***01.05.52.A08 Mancanza di acqua***

Mancanza di acqua nella vaschetta di accumulo.

### ***01.05.52.A09 Mancanza di pressione***

Difetti di funzionamento del compressore generatore dell'aria compressa per cui si verificano cali della pressione di erogazione dell'acqua.

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

### ***01.05.52.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.\_

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

---

**01.05.52.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.*\_

---

**01.05.52.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: 01.05.53

### Unità da tetto (roof-top)

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 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)

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

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I roof-top 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.

#### 01.05.53.R02 (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I roof-top 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 roof-top 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 che siano evitati disturbi diretti alle persone.

### **01.05.53.R03 (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I roof-top 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. psicometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

### **01.05.53.R04 Resistenza alla corrosione**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le unità da tetto devono essere realizzati con materiali tali da contrastare in maniera efficace fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la realizzazione delle unità da tetto non devono subire disgregazioni se sottoposti a fenomeni di corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati e garantiti i valori minimi di norma.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.05.53.A01 Accumuli d'aria nei circuiti**

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

### **01.05.53.A02 Corrosione**

Fenomeni di corrosione sulla struttura esterna dell'unità.

### **01.05.53.A03 Degrado delle guarnizioni**

Distacchi delle guarnizioni di tenuta, perdita di elasticità e loro fessurazione con conseguenti infiltrazioni.

### **01.05.53.A04 Depositi di sabbia**

Accumuli di sabbia nelle vasche di decantazione.



**01.05.53.A05 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc.

**01.05.53.A06 Difetti di filtraggio**

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

**01.05.53.A07 Difetti di funzionamento dei motori elettrici**

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

**01.05.53.A08 Difetti di lubrificazione**

Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

**01.05.53.A09 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione**

Difetti di funzionamento dei sistemi di regolazione e controllo.

**01.05.53.A10 Difetti di tenuta**

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

**01.05.53.A11 Difetti dei ventilatori**

Difetti di funzionamento del gruppo dei ventilatori dell'unità.

**01.05.53.A12 Funghi e batteri**

Proliferazione di funghi e alghe nell'acqua.

**01.05.53.A13 Fughe di fluidi nei circuiti**

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

**01.05.53.A14 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****01.05.53.C01 Controllo dispositivi di regolazione**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Effettuare un controllo generale dei dispositivi di comando dei condizionatori; in particolare verificare:

-il corretto funzionamento dei dispositivi di comando quali termostato, interruttore, commutatore di velocità; -l'integrità delle batterie di scambio, delle griglie di ripresa e di mandata.

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

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di taratura dei sistemi di regolazione; 3) Difetti di tenuta; 4) Fughe di fluidi nei circuiti; 5) Difetti dei ventilatori. \_

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **01.05.53.C02 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. Verificare lo stato delle griglie e la tenuta delle cuffie parapioggia. Controllare inoltre che siano efficienti i dispositivi antiucello.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto.

Anomalie riscontrabili: 1) Accumuli d'aria nei circuiti; 2) Corrosione; 3) Depositi di sabbia; 4) Difetti di filtraggio; 5) Difetti di funzionamento dei motori elettrici; 6) Difetti di lubrificazione; 7) Difetti di taratura dei sistemi di regolazione; 8) Difetti di tenuta; 9) Fughe di fluidi nei circuiti; 10) Rumorosità; 11) Funghi e batteri; 12) Deposito superficiale; 13) Degrado delle guarnizioni.

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **01.05.53.I01 Lubrificazione albero motore**

---

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire una lubrificazione dei supporti dell'albero del ventilatore.

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

### **01.05.53.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.\_

### **01.05.53.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.\_

### **01.05.53.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.\_

### **01.05.53.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.\_

### **01.05.53.I06 Sostituzione dei filtri**

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

***01.05.53.I07 Sostituzione olio dei compressori***

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire l'olio dei compressori semiermetici.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.05.54

# Valvola di espansione (per macchine frigo)

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 Impianto di climatizzazione

La valvola di espansione termostatica dell'evaporatore delle macchine frigo dell'impianto di climatizzazione, regola l'evaporazione del liquido refrigerante.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti:* Di stabilità

*Classe di Esigenza:* Sicurezza

Le valvole di espansione degli impianti 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.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.54.A01 Difetti di taratura

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

### 01.05.54.A02 Incrostazioni

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

### 01.05.54.A03 Perdite di acqua

Difetti di tenuta delle valvole con perdite d'acqua.

### 01.05.54.A04 Sbalzi di temperatura

Sbalzi di temperatura tra l'acqua in ingresso e l'acqua in uscita.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.54.C01 Controllo generale valvole

*Cadenza:* ogni 12 mesi

**Tipologia: Ispezione a vista**

Effettuare un controllo generale delle valvole di termoregolazione; in particolare, 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. Verificare, inoltre, 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.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura; 2) Incrostazioni; 3) Perdite di acqua; 4) Sbalzi di temperatura.

Ditte specializzate: Conduittore caldaie.\_

**01.05.54.C02 Controllo taratura valvole**

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Ispezione a vista

Controllare la taratura delle valvole di termoregolazione; in particolare, verificare che la temperatura di mandata sia quella prevista dalla curva caratteristica di progetto con tolleranze massime di +/- 1°C rispetto alla temperatura ambiente di calcolo.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità.

Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.

Ditte specializzate: Conduittore caldaie.\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.54.I01 Ingrassaggio valvole**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Effettuare una pulizia con ingrassaggio delle valvole.

Ditte specializzate: Conduittore caldaie.\_

**01.05.54.I02 Sostituzione valvole**

**Cadenza:** ogni 15 anni

Sostituire le valvole secondo le indicazioni fornite dal costruttore (generalmente 15 anni).

Ditte specializzate: Conduittore caldaie.\_

## Elemento Manutenibile: 01.05.55

# Ventilconvettori e termovettori

Unità Tecnologica: 01.05

°01.24 Impianto di climatizzazione

I termovettori ed i ventilconvettori 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.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I ventilconvettori e termovettori 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.

### 01.05.55.R02 (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I ventilconvettori e termovettori 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 che siano evitati disturbi diretti alle persone.

### 01.05.55.R03 (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I ventilconvettori e termovettori 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***

### ***01.05.55.A01 Accumuli d'aria nei circuiti***

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

### ***01.05.55.A02 Difetti di filtraggio***

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### ***01.05.55.A03 Difetti di funzionamento dei motori elettrici***

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

### ***01.05.55.A04 Difetti di lubrificazione***

Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

### ***01.05.55.A05 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione***

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### ***01.05.55.A06 Difetti di tenuta***

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### ***01.05.55.A07 Fughe di fluidi nei circuiti***

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### ***01.05.55.A08 Rumorosità***

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE***

### ***01.05.55.C02 Controllo dispositivi dei ventilconvettori***

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Effettuare un controllo generale dei dispositivi di comando dei ventilconvettori; in particolare verificare:

-il corretto funzionamento dei dispositivi di comando quali termostato, interruttore, commutatore di velocità; -l'integrità delle batterie di scambio, delle griglie di ripresa e di mandata.

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

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di taratura dei sistemi di regolazione; 3) Difetti di tenuta; 4) Fughe di fluidi nei circuiti. \_

### ***01.05.55.C03 Controllo tenuta acqua dei ventilconvettori***

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Ispezione a vista

Controllo e verifica della tenuta all'acqua dei ventilconvettori. In particolare, verificare che le valvole ed i rubinetti non consentano perdite di acqua (in caso contrario far spurgare l'acqua in eccesso).

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fughe di fluidi nei circuiti. \_

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.55.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.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di funzionamento dei motori elettrici; 2) Rumorosità.

Ditte specializzate: Termoidraulico. \_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.55.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. \_

### **01.05.55.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. \_

### **01.05.55.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. \_

### **01.05.55.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. \_

### **01.05.55.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*.\_\_

---

### ***01.05.55.I06 Sostituzione filtri dei ventilconvettori***

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazione fornite dal costruttore.

Ditte specializzate: *Termoidraulico*.\_\_

## Unità Tecnologica: 01.06

### °01.25 Impianto di riscaldamento

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

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

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

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.06.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  $L_a$  e quello residuo  $L_r$  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.

### 01.06.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 (CO<sub>2</sub>) 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.

---

**01.06.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.

---

**01.06.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.

---

**01.06.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.

### ***01.06.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.

### ***01.06.R07 (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente***

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

#### **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 che siano evitati disturbi diretti alle persone.

### ***01.06.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.

### **01.06.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.

### **01.06.R10 (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**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%.

### **01.06.R11 Affidabilità**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**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.

### **01.06.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.

### **01.06.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.

### **01.06.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.

### **01.06.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).

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

---

**01.06.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.

---

**01.06.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.

---

**01.06.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.

---

**01.06.R20 Stabilità chimico reattiva**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**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.

**01.06.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.

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

° 01.06.01 Aerotermo a gas

° 01.06.02 Aerotermo a vapore o ad acqua

° 01.06.03 Aerotermo elettrico

° 01.06.04 Battiscopa radiante ad acqua

° 01.06.05 Battiscopa radiante elettrico

° 01.06.06 Bocchette di ventilazione

° 01.06.07 Bruciatori

° 01.06.08 Caldaia

° 01.06.09 Caldaia a pavimento

° 01.06.10 Caldaia murale a gas

° 01.06.11 Caldaia murale elettrica

° 01.06.12 Camini

° 01.06.13 Centrale termica

° 01.06.14 Circolatore d'aria

° 01.06.15 Coibente

° 01.06.16 Contatori gas

° 01.06.17 Convettore

° 01.06.18 Diffusori a parete

° 01.06.19 Diffusori a soffitto

° 01.06.20 Diffusori lineari

° 01.06.21 Dispositivi di controllo e regolazione

° 01.06.22 Generatori d'aria calda

° 01.06.23 Lama d'aria calda



- ° 01.06.24 Mobiletti a induzione
- ° 01.06.25 Pannelli radianti ad acqua
- ° 01.06.26 Pannelli radianti elettrici
- ° 01.06.27 Pompe di calore
- ° 01.06.28 Radiatori
- ° 01.06.29 Radiatori autonomi a gas
- ° 01.06.30 Radiatore convettivo
- ° 01.06.31 Recuperatori di energia
- ° 01.06.32 Scaldacqua a gas ad accumulo
- ° 01.06.33 Scaldacqua a gas istantanei
- ° 01.06.34 Scaldacqua a pompa di calore
- ° 01.06.35 Scaldacqua elettrici ad accumulo
- ° 01.06.36 Scaldacqua solari
- ° 01.06.37 Scambiatori di calore
- ° 01.06.38 Scaricatori di condensa
- ° 01.06.39 Serbatoi di accumulo
- ° 01.06.40 Servocomandi
- ° 01.06.41 Strisce radianti ad acqua
- ° 01.06.42 Termoconvettori e ventilconvettori
- ° 01.06.43 Termostati
- ° 01.06.44 Tubazioni in rame
- ° 01.06.45 Tubo radiante a gas
- ° 01.06.46 Unità alimentate ad energia elettrica
- ° 01.06.47 Unità alimentate a gas
- ° 01.06.48 Valvole a saracinesca
- ° 01.06.49 Valvole motorizzate
- ° 01.06.50 Valvole termostatiche per radiatori
- ° 01.06.51 Vaso di espansione aperto
- ° 01.06.52 Vaso di espansione chiuso
- ° 01.06.53 <nuovo> Elemento Manutenibile...

## Elemento Manutenibile: 01.06.01

# Aerotermo a gas

**Unità Tecnologica: 01.06**

**°01.25 Impianto di riscaldamento**

Gli aerotermini 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)

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

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli aerotermini 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 m<sup>3</sup>/h e a 25 m<sup>3</sup>/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 (CO<sub>2</sub>) 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 (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

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

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli aerotermini 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.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.06.01.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.

### **01.06.01.A02 Difetti di combustione**

Difetti di combustione dell'aerotermostato dovuti a malfunzionamento del bruciatore.

### **01.06.01.A03 Difetti di regolazione**

Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dell'aerotermostato.

### **01.06.01.A04 Perdite al circuito gas**

Fughe di gas dal relativo circuito dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.01.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.\_

### **01.06.01.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.\_

### **01.06.01.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.\_

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### ***01.06.01.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.*\_\_

### ***01.06.01.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: 01.06.02

# Aerotermo a vapore o ad acqua

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

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

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli aerotermini 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 m<sup>3</sup>/h e a 25 m<sup>3</sup>/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 (CO<sub>2</sub>) 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 (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

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

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli aerotermini 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**

### **01.06.02.A01 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta dell'aeroterma a vapore dovuti a malfunzionamento delle valvole di isolamento.

### **01.06.02.A02 Difetti alle valvole**

Difetti alle valvole dovuti a difficoltà di manovra delle valvole di isolamento.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.02.C01 Controllo generale**

*Cadenza:* ogni 12 mesi

*Tipologia:* Ispezione a vista

Controllare la funzionalità dell'aeroterma 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.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.02.I01 Pulizia**

*Cadenza:* ogni 12 mesi

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

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

### **01.06.02.I02 Sostituzione**

*Cadenza:* quando occorre

Sostituzione degli aerotermini a vapore o ad acqua

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.03

# Aerotermo elettrico

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

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

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli aerotermini 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 m<sup>3</sup>/h e a 25 m<sup>3</sup>/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 (CO<sub>2</sub>) 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 (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

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

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli aerotermini 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**

### **01.06.03.A01 Difetti di regolazione**

Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dell'aerotermo.

### **01.06.03.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.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.03.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*.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.03.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*.\_

### **01.06.03.I02 Sostituzione**

*Cadenza:* quando occorre

Sostituire gli aerotermini elettrici

Ditte specializzate: *Termoidraulico*.\_



## Elemento Manutenibile: 01.06.04

# Battiscopa radiante ad acqua

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 Impianto di riscaldamento

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)

### 01.06.04.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:

$Q = T \cdot n \cdot K \cdot m$  dove:

$n = 1,23462$ ,  $m = 0,885$ .

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.06.04.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.

### 01.06.04.A02 Corrosione

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

### 01.06.04.A03 Deformazione

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

### 01.06.04.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.

**01.06.04.A05 Difetti dei giunti**

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

**01.06.04.A06 Difetti di taratura**

Difetti di regolazione della temperatura del fluido termovettore.

**01.06.04.A07 Difetti di tenuta**

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

**01.06.04.A08 Distacco**

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

**01.06.04.A09 Graffi**

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

**01.06.04.A10 Macchie**

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

**01.06.04.A11 Patina**

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

**CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****01.06.04.C02 Controllo generale delle parti a vista**

*Cadenza:* ogni 12 mesi

*Tipologia:* Controllo a vista

Controllo dello stato e verifica del grado di usura delle parti in vista. Controllo dei fissaggi e degli elementi di ancoraggio. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici e della loro planarità. Riscontro di eventuali anomalie (distacchi, graffi, macchie, ecc.) e/o difetti di esecuzione.

Anomalie riscontrabili: 1) Deposito superficiale; 2) Distacco. \_

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.06.04.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. \_

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### ***01.06.04.I01 Sostituzione dei battiscopa***

---

*Cadenza:* ogni 50 anni

Sostituzione dei battiscopa radianti ad acqua quando necessario.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

### ***01.06.04.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.*\_\_

### ***01.06.04.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: 01.06.05

# Battiscopa radiante elettrico

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.05.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:

$Q = T \cdot n \cdot K \cdot m$  dove:

$n = 1,23462$ ,  $m = 0,885$ .

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.06.05.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.

### 01.06.05.A02 Corrosione

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

### 01.06.05.A03 Corti circuiti

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

### 01.06.05.A04 Deformazione

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

**01.06.05.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.

**01.06.05.A06 Difetti di regolazione**

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

**01.06.05.A07 Distacco**

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

**01.06.05.A08 Graffi**

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

**01.06.05.A09 Macchie**

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

**01.06.05.A10 Patina**

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

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.06.05.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.*\_\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.06.05.I01 Sostituzione dei pannelli radianti**

*Cadenza:* ogni 50 anni

Sostituzione dei pannelli radianti elettrici quando necessario.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

**01.06.05.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.*\_\_

**01.06.05.I03 Sostituzione degli elementi degradati**

*Cadenza:* quando occorre

Sostituzione degli elementi e degli accessori degradati con materiali adeguati e/o comunque simili a quelli originali 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: 01.06.06

# Bocchette di ventilazione

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)***

#### ***01.06.06.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***

#### ***01.06.06.A01 Anomalie delle coibentazioni***

Difetti di tenuta delle coibentazioni.

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

Difetti di funzionamento delle bocchette.

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

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

#### ***01.06.06.A04 Difetti di tenuta***

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.

#### ***01.06.06.A05 Incrostazioni***

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento delle bocchette.

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

#### ***01.06.06.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.*\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.06.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni anno*

Effettuare una pulizia delle bocchette utilizzando aspiratori.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_



## Elemento Manutenibile: 01.06.07

# Bruciatori

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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 pulverizzazione meccanica dotati di pompa, ugello pulverizzatore, 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

### 01.06.07.A01 Difetti dei filtri

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

### 01.06.07.A02 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

### 01.06.07.A03 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta di tubi e valvole.

### 01.06.07.A04 Rumorosità

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

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.07.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.\_

### 01.06.07.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*.\_\_

### **01.06.07.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*.\_\_

### **01.06.07.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*.\_\_

### **01.06.07.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*.\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.07.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*.\_\_

---

**01.06.07.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.*\_\_

---

**01.06.07.I03 Sostituzione accessori del bruciatore**

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli accessori del bruciatore quali elettrodi, iniettori, manometri, elettrovalvole gas.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.08

# Caldaia

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

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

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

#### **Prestazioni:**

Gli impianti di riscaldamento devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente  $L_a$  e quello residuo  $L_r$  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.

### 01.06.08.R02 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I gruppi termici dell'impianto di riscaldamento devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi delle stesse.

#### **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**

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

Difetti di funzionamento ai termostati ed alle valvole.

### **01.06.08.A02 Difetti delle pompe**

Difetti di funzionamento delle pompe.

### **01.06.08.A03 Difetti di regolazione**

Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dei gruppi termici.

### **01.06.08.A04 Difetti di ventilazione**

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

### **01.06.08.A05 Perdite alle tubazioni gas**

Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

### **01.06.08.A06 Sbalzi di temperatura**

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

### **01.06.08.A07 Pressione insufficiente**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.08.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. \_

### **01.06.08.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. \_

### **01.06.08.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: Conduuttore caldaie.\_

---

#### **01.06.08.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: Conduuttore caldaie.\_

---

#### **01.06.08.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: Conduuttore caldaie.\_

---

#### **01.06.08.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: Conduuttore caldaie.\_

---

#### **01.06.08.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: Conduuttore caldaie.\_

---

#### **01.06.08.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: Conduittore caldaie.\_

---

### **01.06.08.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: Conduittore caldaie.\_

---

### **01.06.08.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: Conduittore caldaie.\_

---

### **01.06.08.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: Conduittore caldaie.\_

---

### **01.06.08.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.*\_\_

### **01.06.08.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.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.08.I01 Eliminazione fanghi di sedimentazione nei generatori**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

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

Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*\_\_

### **01.06.08.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.*\_\_

### **01.06.08.I03 Pulizia caldaie a batteria alettata**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

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

Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*\_\_

### **01.06.08.I04 Pulizia caldaie a combustibile liquido**

*Cadenza: ogni mese*

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

Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*\_\_

### **01.06.08.I05 Pulizia organi di regolazione**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

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

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



- pulizia dei filtri.

Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*\_

---

#### ***01.06.08.I06 Pulizia tubazioni gas dei gruppi termici***

---

*Cadenza: ogni 12 mesi*

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

Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*\_

---

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

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*\_

---

#### ***01.06.08.I08 Svuotamento impianto***

---

*Cadenza: quando occorre*

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

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.09

# Caldaia a pavimento

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.09.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

### 01.06.09.A01 Anomalie dei giunti di tenuta

Difetti di tenuta dei giunti di tenuta sul circuito acqua.

### 01.06.09.A02 Anomalie dei rompifiamma

Difetti di funzionamento dei rompifiamma.

### 01.06.09.A03 Depositi di fanghi

Accumulo dei fanghi nella parte inferiore della caldaia.

### 01.06.09.A04 Difetti ai termostati ed alle valvole

Difetti di funzionamento ai termostati ed alle valvole.

### 01.06.09.A05 Difetti delle pompe

Difetti di funzionamento delle pompe.

**01.06.09.A06 Difetti di regolazione**

Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dei gruppi termici.

**01.06.09.A07 Difetti di tenuta**

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

**01.06.09.A08 Difetti di ventilazione**

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

**01.06.09.A09 Durezza dell'acqua**

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

**01.06.09.A10 Mancanza di lubrificazione**

Mancanza di lubrificazione degli organi in movimento.

**01.06.09.A11 Perdite alle tubazioni gas**

Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

**01.06.09.A12 Pressione insufficiente**

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

**01.06.09.A13 Sbalzi di temperatura**

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

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.06.09.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. \_

**01.06.09.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. \_

**01.06.09.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: Conduittore caldaie.\_

### **01.06.09.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: Conduittore caldaie.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.09.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: Conduittore caldaie.\_

### **01.06.09.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: Conduittore caldaie.\_

### **01.06.09.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: Conduittore caldaie.\_

### **01.06.09.I04 Rifacimento dei giunti**

**Cadenza:** ogni anno

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

Ditte specializzate: Conduittore caldaie.\_

**01.06.09.I05 Sostituzione della caldaia**

---

*Cadenza: ogni 15 anni*

Sostituire la caldaia quando usurata.

Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*\_

**01.06.09.I06 Sostituzione ugelli del bruciatore**

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.10

# Caldaia murale a gas

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.10.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  $L_a$  e quello residuo  $L_r$  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

### 01.06.10.A01 Difetti ai termostati ed alle valvole

Difetti di funzionamento ai termostati ed alle valvole.

### 01.06.10.A02 Difetti delle pompe

Difetti di funzionamento delle pompe.

### 01.06.10.A03 Difetti di regolazione

Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dei gruppi termici.

### 01.06.10.A04 Difetti di ventilazione

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

### 01.06.10.A05 Durezza dell'acqua

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

**01.06.10.A06 Perdite alle tubazioni gas**

Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

**01.06.10.A07 Pressione insufficiente**

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

**01.06.10.A08 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore prodotto dai bruciatori.

**01.06.10.A09 Sbalzi di temperatura**

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

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.06.10.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. \_

**01.06.10.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. \_

**01.06.10.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. \_

**01.06.10.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.\_

**01.06.10.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.\_

**01.06.10.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.\_

**01.06.10.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.\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.06.10.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.*\_

---

#### ***01.06.10.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.*\_

---

#### ***01.06.10.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 pistoncini che non funzionano; -rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio; -pulizia dei filtri.

Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*\_

---

#### ***01.06.10.I04 Sostituzione ugelli del bruciatore***

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.11

# Caldaia murale elettrica

**Unità Tecnologica: 01.06****°01.25 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)***

#### ***01.06.11.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  $L_a$  e quello residuo  $L_r$  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***

#### ***01.06.11.A01 Anomalie regolatore di potenza***

Difetti di funzionamento del regolatore di potenza.

#### ***01.06.11.A02 Corti circuiti***

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

#### ***01.06.11.A03 Difetti ai termostati ed alle valvole***

Difetti di funzionamento ai termostati ed alle valvole.

#### ***01.06.11.A04 Difetti delle pompe***

Difetti di funzionamento delle pompe di circolazione.

#### ***01.06.11.A05 Difetti di regolazione***

Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dei gruppi termici.

#### ***01.06.11.A06 Difetti di serraggio***

Difetti di tenuta degli attacchi della caldaia alla parete.

#### **01.06.11.A07 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite del fluido.

#### **01.06.11.A08 Durezza dell'acqua**

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

#### **01.06.11.A09 Pressione insufficiente**

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

#### **01.06.11.A10 Sbalzi di temperatura**

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

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

#### **01.06.11.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.*\_\_

#### **01.06.11.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.*\_\_

#### **01.06.11.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.*\_\_

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### ***01.06.11.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.*\_\_

### ***01.06.11.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.*\_\_

### ***01.06.11.I03 Sostituzione delle resistenze***

---

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione delle resistenze quando usurate.

Ditte specializzate: *Conduttore caldaie, Elettricista.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.12

# Camini

**Unità Tecnologica: 01.06****°01.25 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)**

#### **01.06.12.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.

#### **01.06.12.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<sup>2</sup> e resistenza all'abrasione e agli effetti dovuti alla pulizia interna.

#### **01.06.12.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

### ***01.06.12.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***

### ***01.06.12.A01 Anomalie del rivestimento***

Difetti di tenuta del rivestimento di protezione.

### ***01.06.12.A02 Anomalie degli sportelli***

Difetti di apertura degli sportelli di ispezione dei camini.

### ***01.06.12.A03 Depositi***

Accumuli di fuliggine nei camini.

### ***01.06.12.A04 Difetti di ancoraggio***

Difetti di installazione ed ancoraggio degli elementi costituenti i camini.

### ***01.06.12.A05 Difetti dell'isolamento***

Difetti di tenuta dell'isolamento termico dei camini.

### ***01.06.12.A06 Difetti di tenuta fumi***

Difetti di tenuta dei camini evidenziati da passaggio di fumi.

### ***01.06.12.A07 Difetti di tiraggio***

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

### ***01.06.12.A08 Fessurazioni, microfessurazioni***

Incrinature localizzate interessanti gli elementi dei camini.

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

---

**01.06.12.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*.\_\_

---

**01.06.12.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*.\_\_

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.06.12.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*.\_\_

---

**01.06.12.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: 01.06.13

# Centrale termica

**Unità Tecnologica: 01.06**

**°01.25 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 m<sup>3</sup> 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

### 01.06.13.A01 Difetti dei filtri

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

### 01.06.13.A02 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

### 01.06.13.A03 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta di tubi e valvole.

### 01.06.13.A04 Rumorosità

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

### 01.06.13.A05 Sbalzi di temperatura

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

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.13.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.\_

### 01.06.13.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: Conduittore caldaie.\_

**01.06.13.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: Conduittore caldaie.\_

**01.06.13.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: Conduittore caldaie.\_

**01.06.13.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: Conduittore caldaie.\_

**01.06.13.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: Conduittore caldaie.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.13.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.*\_\_

### **01.06.13.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.*\_\_

### **01.06.13.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.*\_\_

### **01.06.13.I04 Pulizia caldaie a combustibile liquido**

*Cadenza: ogni mese*

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

Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*\_\_

### **01.06.13.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.*\_\_

### **01.06.13.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.*\_\_

### **01.06.13.I07 Sostituzione ugelli bruciatore**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*\_\_

**01.06.13.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: 01.06.14

# Circolatore d'aria

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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

### 01.06.14.A01 Anomalie dei serraggi

Difetti di tenuta dei serraggi per cui si verificano cedimenti degli elementi del circolatore.

### 01.06.14.A02 Cavitazioni

Deposito di materiale sul circolatore per cui si verificano rumori (tipico quello del rotolamento dei sassi).

### 01.06.14.A03 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta del circolatore per cui si verificano perdite del fluido.

### 01.06.14.A04 Rotture dei vetri

Rotture dei vetri sui quali sono installati i circolatori.

### 01.06.14.A05 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.14.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*.\_\_

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.14.I01 Pulizia dei circolatori

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire la pulizia dei circolatori utilizzando prodotti idonei.

Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.\_\_

---

### ***01.06.14.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: 01.06.15

# Coibente

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.15.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

### 01.06.15.A01 Anomalie coibente

Difetti dello strato coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.06.15.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.06.15.A03 Mancanze

Mancanza di strato di coibente sui canali.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.15.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.*\_

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

### ***01.06.15.I01 Rifacimenti***

*Cadenza: ogni 2 anni*

Eseguire il rifacimento degli strati di coibente deteriorati o mancanti.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_

### ***01.06.15.I02 Sostituzione coibente***

*Cadenza: ogni 15 anni*

Eseguire la sostituzione dello strato coibente quando deteriorato.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.16

# Contatori gas

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.16.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

### 01.06.16.A01 Anomalie degli elementi di controllo

Difetti di funzionamento dei dispositivi che consentono la verifica del corretto funzionamento dei contatori.

### 01.06.16.A02 Anomalie del rivestimento

Difetti di tenuta dello strato protettivo dei contatori.

### 01.06.16.A03 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle parti metalliche dei contatori.

### 01.06.16.A04 Difetti dei tamburelli

Difetti di funzionamento dei tamburelli indicatori dei volumi di consumo.

### 01.06.16.A05 Difetti dispositivi di regolazione

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione del contatore.

### 01.06.16.A06 Mancanza di lubrificazione

Mancanza di lubrificazione delle parti in movimento.

### 01.06.16.A07 Perdite di fluido

Perdite di fluido in prossimità dell'innesto del contatore sulla tubazione di adduzione.



### **01.06.16.A08 Rotture vetri**

Anomalie o rotture dei vetri di protezione dei dispositivi indicatori.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.16.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.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.16.I01 Lubrificazione**

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire la lubrificazione delle parti in movimento del contatore.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*\_\_

### **01.06.16.I02 Registrazione**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

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

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*\_\_

### **01.06.16.I03 Taratura**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la taratura del contatore quando necessario.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.17

# Convettore

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.17.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.

### 01.06.17.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.

### 01.06.17.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**

### **01.06.17.A01 Corrosione**

Corrosione (e conseguente formazione di fenomeni di ruggine sulla superficie) dei convettori dovuti alla scarsa efficacia dello strato di protezione.

### **01.06.17.A02 Difetti di regolazione**

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

### **01.06.17.A03 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore.

### **01.06.17.A04 Sbalzi di temperatura**

Differenza di temperatura tra quella in ambiente e quella nominale di progetto.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.17.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*.\_\_

### **01.06.17.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*.\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.17.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*.\_\_

### **01.06.17.I02 Sostituzione**

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituzione del convettore quando necessario.

Ditte specializzate: *Termoidraulico*. \_

## Elemento Manutenibile: 01.06.18

# Diffusori a parete

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.18.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

### 01.06.18.A01 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta del diffusore, dei fissaggi, dei dispositivi antivibrazione e delle connessioni elettriche. Difetti di tensione delle cinghie.

### 01.06.18.A02 Rumorosità

Eccessivo rumore prodotto dai cuscinetti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.18.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*.\_\_

---

### **01.06.18.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*.\_\_

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

### **01.06.18.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*.\_\_

---

### **01.06.18.I02 Pulizia generale**

---

*Cadenza: ogni 3 mesi*

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

Ditte specializzate: *Termoidraulico*.\_\_

---

### **01.06.18.I03 Rilievo velocità**

---

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Controllo e rilievo della velocità e delle intensità assorbite.

Ditte specializzate: *Termoidraulico*.\_\_

---

### **01.06.18.I04 Sostituzione del diffusore**

---

*Cadenza: ogni 30 anni*

Sostituzione del diffusore quando necessario.

Ditte specializzate: *Termoidraulico*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.19

# Diffusori a soffitto

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.19.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

### 01.06.19.A01 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta del diffusore, dei fissaggi, dei dispositivi antivibrazione e delle connessioni elettriche. Difetti di tensione delle cinghie.

### 01.06.19.A02 Rumorosità

Eccessivo rumore prodotto dai cuscinetti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.19.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. \_

### **01.06.19.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. \_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.19.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. \_

### **01.06.19.I02 Pulizia generale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

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

Ditte specializzate: Termoidraulico. \_

### **01.06.19.I03 Rilievo velocità**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Controllo e rilievo della velocità e delle intensità assorbite.

Ditte specializzate: Termoidraulico. \_

### **01.06.19.I04 Sostituzione del diffusore**

*Cadenza: ogni 30 anni*

Sostituzione del diffusore quando necessario.

Ditte specializzate: Termoidraulico. \_



## Elemento Manutenibile: 01.06.20

# Diffusori lineari

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.20.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

### 01.06.20.A01 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta del diffusore, dei fissaggi, dei dispositivi antivibrazione e delle connessioni elettriche. Difetti di tensione delle cinghie.

### 01.06.20.A02 Rumorosità

Eccessivo rumore prodotto dai cuscinetti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.20.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.\_

### **01.06.20.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.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.20.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.\_

### **01.06.20.I02 Pulizia generale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

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

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

### **01.06.20.I03 Rilievo velocità**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Controllo e rilievo della velocità e delle intensità assorbite.

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

### **01.06.20.I04 Sostituzione del diffusore**

*Cadenza: ogni 30 anni*

Sostituzione del diffusore quando necessario.

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.21

# Dispositivi di controllo e regolazione

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.21.R01 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

#### **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 impedita o ridotta capacità motoria.

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

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.06.21.A01 Difetti di taratura

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

### 01.06.21.A02 Incrostazioni

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

### 01.06.21.A03 Perdite di acqua

Perdite di acqua evidenziate con perdite sul pavimento.

### 01.06.21.A04 Sbalzi di temperatura

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

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

---

### **01.06.21.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.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **01.06.21.I01 Ingrassaggio valvole**

---

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare una pulizia con ingrassaggio delle valvole.

Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*\_\_

### **01.06.21.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: 01.06.22

# Generatori d'aria calda

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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 riscaldamento 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)

### 01.06.22.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 dm<sup>3</sup>/h.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.06.22.A01 Anomalie delle cinghie

Difetti di tensione delle cinghie.

### 01.06.22.A02 Anomalie dei dispositivi di accensione

Difetti di funzionamento del dispositivo di accensione del gas immesso nel bruciatore.

### 01.06.22.A03 Anomalie dell'iniettore

Difetti di funzionamento dell'iniettore che immette il gas dentro il bruciatore.

### 01.06.22.A04 Anomalie del termostato

Difetti di funzionamento del termostato che consente di mantenere la temperatura ad un valore prefissato.

#### **01.06.22.A05 Difetti del bruciatore**

Difetti di funzionamento del bruciatore.

#### **01.06.22.A06 Difetti del rilevatore di fiamma**

Difetti di funzionamento della sonda che rileva la presenza di fiamma.

#### **01.06.22.A07 Difetti di regolazione**

Difetti di funzionamento del dispositivo che consente di regolare la portata del gas del bruciatore.

#### **01.06.22.A08 Rumorosità**

Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità non nei valori di norma.

#### **01.06.22.A09 Surriscaldamento**

Livello eccessivo della temperatura dell'aria distribuita durante condizioni di funzionamento anomale.

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

#### **01.06.22.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.*\_\_

#### **01.06.22.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.*\_\_

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

#### **01.06.22.I01 Pulizia degli iniettori**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la pulizia degli iniettori quando la fiamma presenta fumi eccessivi.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

#### **01.06.22.I02 Regolazione**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Eseguire la taratura dei sistemi di regolazione e controllo.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.23

# Lama d'aria calda

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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

### 01.06.23.A01 Anomalie dei serraggi

Difetti di tenuta degli elementi di serraggio.

### 01.06.23.A02 Difetti delle batterie

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

### 01.06.23.A03 Difetti dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

### 01.06.23.A04 Difetti di messa a terra

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

### 01.06.23.A05 Difetti dei ventilatori

Difetti di funzionamento dei ventilatori.

### 01.06.23.A06 Mancanza di lubrificazione

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

### 01.06.23.A07 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto dai ventilatori durante il funzionamento.

### 01.06.23.A08 Vibrazioni

Vibrazioni dei dispositivi dovuti al cattivo serraggio degli elementi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.23.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) *Manca di lubrificazione*; 7) *Rumorosità*; 8) *Vibrazioni*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari*.\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.23.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*.\_\_

### **01.06.23.I02 Sostituzione**

*Cadenza: ogni 12 anni*

Eseguire la sostituzione dei dispositivi quando usurati.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.24

# Mobiletti a induzione

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.24.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

### 01.06.24.A01 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta del diffusore, dei fissaggi, dei dispositivi antivibrazione e delle connessioni elettriche. Difetti di tensione delle cinghie.

### 01.06.24.A02 Rumorosità

Eccessivo rumore prodotto dai cuscinetti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.24.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. \_

### **01.06.24.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. \_

### **01.06.24.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. \_

### **01.06.24.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. \_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.24.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. \_

### **01.06.24.I02 Pulizia generale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Pulizia generale dei ventilatori e delle bocchette dell'aria.

Ditte specializzate: Termoidraulico. \_

---

### ***01.06.24.I03 Sostituzione del diffusore***

---

*Cadenza: ogni 20 anni*

Sostituzione del diffusore quando necessario.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.25

# Pannelli radianti ad acqua

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.25.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

### 01.06.25.A01 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione del rubinetto di comando e del limitatore di pressione.

### 01.06.25.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

### 01.06.25.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*.\_\_

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

### ***01.06.25.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: 01.06.26

# Pannelli radianti elettrici

**Unità Tecnologica: 01.06**

**°01.25 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***

### ***01.06.26.A01 Difetti di regolazione***

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

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

### ***01.06.26.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.*\_\_

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

### ***01.06.26.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: 01.06.27

# Pompe di calore

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 Impianto di riscaldamento

Nella centrale termica troviamo le pompe per la circolazione del fluido termovettore tra generatore di calore e impianto di erogazione. Ogni pompa è formata da una coclea e da una girante; la coclea è di ghisa o di ferro, la girante è di ghisa o di ottone nelle pompe centrifughe, di acciaio in quelle a ruotismi. Un motore elettrico, quasi sempre esterno alla pompa, conferisce la forza motrice necessaria; nelle unità più piccole il motore fa corpo unico con la girante e si trova, quindi, immerso nel liquido movimentato. In questo caso è opportuno tenere ben separate le parti elettriche dell'apparecchio dal liquido. Quando il motore è esterno alla parte meccanica della pompa vi è collegato per mezzo di un albero che serve a trasmettere il moto. L'effetto rotante del complesso motore-girante potrebbe provocare delle vibrazioni, per questa ragione, soprattutto per le unità di una certa potenza, l'apparecchio si installa su un basamento elastico per attutirle. Le pompe che si utilizzano nei tradizionali impianti di riscaldamento sono di solito di tipo centrifugo, definite in tal modo perché trasmettono la spinta necessaria al liquido per mezzo della forza centrifuga sviluppata dalla girante e trasformata in energia di pressione dalla coclea.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.06.27.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 ettopompe ed elettroventilatori non deve essere inferiore al 70%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.06.27.A01 Anomalie delle batterie

Incrostazioni delle batterie dell'evaporatore che causano malfunzionamenti.

### 01.06.27.A02 Anomalie delle cinghie

Difetti di tensione delle cinghie.

### 01.06.27.A03 Corrosione

Fenomeni di corrosione della coclea o della girante.

### 01.06.27.A04 Difetti dei morsetti

Difetti di connessione dei morsetti.



**01.06.27.A05 Incrostazioni**

Depositi di materiale sui filtri.

**01.06.27.A06 Perdite di carico**

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

**01.06.27.A07 Perdite di olio**

Perdite d'olio che si verificano con presenza di macchie d'olio sul pavimento.

**01.06.27.A08 Rumorosità**

Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità non nei valori di norma.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.06.27.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 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) 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.*\_\_

**01.06.27.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.*\_\_

**01.06.27.C03 Controllo prevalenza**

*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.*\_\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**01.06.27.I01 Revisione generale**

---

*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: *Tecnici di livello superiore.*\_\_

---

**01.06.27.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.*\_\_

---

**01.06.27.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.*\_\_

---

**01.06.27.I04 Sostituzione pompa**

---

*Cadenza: ogni 10 anni*

Eseguire la sostituzione della pompa di calore quando usurata.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.28

# Radiatori

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.28.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.

### 01.06.28.R02 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

#### **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 impedita o ridotta capacità motoria.

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

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m 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.

### 01.06.28.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***

### ***01.06.28.A01 Corrosione e ruggine***

Corrosione e presenza di fenomeni di ruggine sulla superficie dei radiatori dovuti alla scarsa efficacia dello strato di protezione.

### ***01.06.28.A02 Difetti di regolazione***

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

### ***01.06.28.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.

### ***01.06.28.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***

### ***01.06.28.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.\_

### ***01.06.28.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.\_

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **01.06.28.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.*\_\_

### **01.06.28.I02 Sostituzione**

---

*Cadenza: ogni 25 anni*

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

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

### **01.06.28.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: 01.06.29

# Radiatori autonomi a gas

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.29.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.

### 01.06.29.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.

### 01.06.29.R03 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

#### **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 impedita o ridotta capacità motoria.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m 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.

**01.06.29.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****01.06.29.A01 Anomalie leve di comando**

Difetti di lubrificazione dei dispositivi di comando.

**01.06.29.A02 Corrosione e ruggine**

Corrosione e presenza di fenomeni di ruggine sulla superficie dei radiatori dovuti alla scarsa efficacia dello strato di protezione.

**01.06.29.A03 Difetti di regolazione**

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

**01.06.29.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.

**01.06.29.A05 Perdite alle tubazioni gas**

Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

**01.06.29.A06 Pressione insufficiente**

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

**01.06.29.A07 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore prodotto dai bruciatori.

**01.06.29.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**

### **01.06.29.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.\_

### **01.06.29.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.\_

### **01.06.29.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.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.29.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.\_

### **01.06.29.I02 Sostituzione blocco di regolazione**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire il blocco di regolazione e di sicurezza del bruciatore.

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_



---

**01.06.29.I03 Sostituzione radiatore**

---

*Cadenza: ogni 12 anni*

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

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

---

**01.06.29.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: 01.06.30

# Radiatore convettivo

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.30.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.

### 01.06.30.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**

### **01.06.30.A01 Anomalie deflettore**

Difetti di regolazione del deflettore per cui il flusso dell'aria non circola liberamente.

### **01.06.30.A02 Anomalie del premistoppa**

Difetti di funzionamento del premistoppa per cui si verifica il passaggio del combustibile anche a circuito chiuso.

### **01.06.30.A03 Anomalie del termostato**

Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.

### **01.06.30.A04 Anomalie delle valvole**

Difetti di funzionamento delle valvole.

### **01.06.30.A05 Depositi di materiale**

Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei dispositivi.

### **01.06.30.A06 Difetti pannello di chiusura**

Difetti di funzionamento del pannello di chiusura.

### **01.06.30.A07 Difetti di serraggio**

Difetti di tenuta dei serraggi delle flange e dei premistoppa.

### **01.06.30.A08 Difetti di tenuta**

Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.

### **01.06.30.A09 Fughe di vapore**

Perdite di vapore nel caso di scambiatori a vapore.

### **01.06.30.A10 Sbalzi di temperatura**

Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.30.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*.\_\_

### **01.06.30.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*.\_\_

**01.06.30.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*.\_\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.06.30.I01 Lavaggio chimico**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari mediante lavaggio chimico.

Ditte specializzate: *Termoidraulico*.\_\_

**01.06.30.I02 Sostituzione scambiatori**

*Cadenza: ogni 15 anni*

Eseguire la sostituzione degli scambiatori con altri dello stesso tipo di quelli utilizzati.

Ditte specializzate: *Termoidraulico*.\_\_

**01.06.30.I03 Taratura**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire la taratura del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua di mandata.

Ditte specializzate: *Termoidraulico*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.31

# Recuperatori di energia

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.31.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 nella norma UNI 9953.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.06.31.A01 Anomalie del termostato

Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.

### 01.06.31.A02 Depositi di materiale

Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei recuperatori.

### 01.06.31.A03 Difetti di tenuta

Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.

### 01.06.31.A04 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

---

**01.06.31.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*.\_\_

---

**01.06.31.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*.\_\_

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.06.31.I01 Pulizia**

---

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.

Ditte specializzate: *Termoidraulico*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.32

# Scaldacqua a gas ad accumulo

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.32.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  $L_a$  e quello residuo  $L_r$  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.

### 01.06.32.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

### 01.06.32.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.

### 01.06.32.A02 Anomalie del termometro

Difetti di funzionamento dell'indicatore di temperatura del fluido.

**01.06.32.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.

**01.06.32.A04 Difetti dei filtri**

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

**01.06.32.A05 Difetti della coibentazione**

Difetti di tenuta della coibentazione per cui non si ha il raggiungimento della temperatura richiesta.

**01.06.32.A06 Difetti di regolazione**

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

**01.06.32.A07 Difetti di tenuta**

Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

**01.06.32.A08 Rumorosità**

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

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.06.32.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.\_

**01.06.32.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.\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.06.32.I01 Ingrassaggio valvole**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire un ingrassaggio della valvola di alimentazione del gas.

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_



**01.06.32.I02 Spazzolatura iniettori**

---

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire una spazzolatura degli iniettori e dei becchi di alimentazione.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

**01.06.32.I03 Sostituzione scaldacqua**

---

*Cadenza: ogni 8 anni*

Sostituire lo scaldacqua secondo quanto disposto dalle case costruttrici.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

**01.06.32.I04 Taratura**

---

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire una registrazione dei valori della portata del gas.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.33

# Scaldacqua a gas istantanei

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.33.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  $L_a$  e quello residuo  $L_r$  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.

### 01.06.33.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

**01.06.33.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.

**01.06.33.A02 Anomalie del fusibile termico**

Difetti di funzionamento del fusibile termico.

**01.06.33.A03 Anomalie del magnete**

Difetti di funzionamento del magnete che regola il dispositivo del bruciatore pilota.

**01.06.33.A04 Anomalie del piezoelettrico**

Difetti di funzionamento dell'interruttore piezoelettrico.

**01.06.33.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.

**01.06.33.A06 Difetti dei filtri**

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

**01.06.33.A07 Difetti della coibentazione**

Difetti di tenuta della coibentazione per cui non si ha il raggiungimento della temperatura richiesta.

**01.06.33.A08 Difetti di regolazione**

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

**01.06.33.A09 Difetti di tenuta**

Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

**01.06.33.A10 Rumorosità**

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

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.06.33.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.\_

**01.06.33.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.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### ***01.06.33.I01 Ingrassaggio valvole***

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire un ingrassaggio della valvola di alimentazione del gas.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

### ***01.06.33.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.*\_\_

### ***01.06.33.I03 Sostituzione scaldacqua***

*Cadenza: ogni 8 anni*

Sostituire lo scaldacqua secondo quanto disposto dalle case costruttrici.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

### ***01.06.33.I04 Taratura***

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire una registrazione dei valori della portata del gas.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.34

# Scaldacqua a pompa di calore

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.34.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.

### 01.06.34.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

### 01.06.34.A01 Corrosione

Corrosione della struttura dello scaldacqua evidenziata dal cambio di colore in prossimità dell'azione corrosiva.

### 01.06.34.A02 Corto circuiti

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

### ***01.06.34.A03 Difetti della coibentazione***

Difetti di tenuta della coibentazione per cui non si ha il raggiungimento della temperatura richiesta.

### ***01.06.34.A04 Difetti di tenuta***

Perdite di fluido che si verificano per mancanza di tenuta dello strato isolante.

### ***01.06.34.A05 Perdite di carico***

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

### ***01.06.34.A06 Rumorosità***

Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità non nei valori di norma.

### ***01.06.34.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***

### ***01.06.34.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.\_

### ***01.06.34.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.\_

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

### ***01.06.34.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.\_

**01.06.34.I02 Ripristino coibentazione**

---

*Cadenza: ogni 10 anni*

Effettuare il ripristino della coibentazione dello scaldacqua.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.35

# Scaldacqua elettrici ad accumulo

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.35.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.

### 01.06.35.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

### 01.06.35.A01 Anomalie del termometro

Difetti di funzionamento dell'indicatore di temperatura del fluido.

### 01.06.35.A02 Corrosione

Corrosione della struttura dello scaldacqua evidenziata dal cambio di colore in prossimità dell'azione corrosiva.



**01.06.35.A03 Corto circuiti**

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

**01.06.35.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.

**01.06.35.A05 Difetti della coibentazione**

Difetti di tenuta della coibentazione per cui non si ha il raggiungimento della temperatura richiesta.

**01.06.35.A06 Difetti di tenuta**

Perdite di fluido che si verificano per mancanza di tenuta dello strato isolante.

**01.06.35.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****01.06.35.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.\_

**01.06.35.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.\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.06.35.I01 Ripristino coibentazione**

*Cadenza: ogni 10 anni*

Effettuare il ripristino della coibentazione dello scaldacqua.

Ditte specializzate: Idraulico.\_

**01.06.35.I02 Sostituzione scaldacqua**

*Cadenza: ogni 15 anni*

Sostituire lo scaldacqua secondo le specifiche indicate dai produttori.

Ditte specializzate: *Idraulico*.\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.36

# Scaldacqua solari

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 Impianto di riscaldamento

Gli scaldacqua a pannelli solari utilizzano l'energia solare per la produzione dell'acqua calda. Generalmente uno scaldacqua 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)

### 01.06.36.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.

### 01.06.36.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.

### 01.06.36.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.

### ***01.06.36.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***

### ***01.06.36.A01 Depositi superficiali***

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. sui pannelli.

### ***01.06.36.A02 Difetti di fissaggio***

Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sul tetto.

### ***01.06.36.A03 Difetti di serraggio morsetti***

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

### ***01.06.36.A04 Difetti di tenuta***

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

### ***01.06.36.A05 Incrostazioni***

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.

### ***01.06.36.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***

### ***01.06.36.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.*\_\_

### **01.06.36.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.*\_\_

### **01.06.36.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.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.36.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.*\_\_

### **01.06.36.I02 Sostituzione fluido**

*Cadenza: ogni 2 anni*

Sostituzione del fluido captatore dell'energia solare.

Ditte specializzate: *Idraulico.*\_\_

### **01.06.36.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: 01.06.37

# Scambiatori di calore

**Unità Tecnologica: 01.06****°01.25 Impianto di riscaldamento**

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)

### 01.06.37.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.

### 01.06.37.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**

### **01.06.37.A01 Anomalie del premistoppa**

Difetti di funzionamento del premistoppa per cui si verifica il passaggio del combustibile anche a circuito chiuso.

### **01.06.37.A02 Anomalie del termostato**

Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.

### **01.06.37.A03 Anomalie delle valvole**

Difetti di funzionamento delle valvole.

### **01.06.37.A04 Depositi di materiale**

Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei dispositivi.

### **01.06.37.A05 Difetti di serraggio**

Difetti di tenuta dei serraggi delle flange e dei premistoppa.

### **01.06.37.A06 Difetti di tenuta**

Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.

### **01.06.37.A07 Fughe di vapore**

Perdite di vapore nel caso di scambiatori a vapore.

### **01.06.37.A08 Sbalzi di temperatura**

Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.37.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*.\_\_

### **01.06.37.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*.\_\_

---

**01.06.37.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*.\_\_

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.06.37.I01 Pulizia**

---

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.

Ditte specializzate: *Termoidraulico*.\_\_

---

**01.06.37.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: 01.06.38

# Scaricatori di condensa

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 Impianto di riscaldamento

Gli scaricatori di condensa sono valvole che automaticamente scaricano la condensa di un sistema contenente vapore.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.06.38.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

### 01.06.38.A01 Anomalie dei giunti

Difetti di tenuta dei giunti.

### 01.06.38.A02 Anomalie dell'otturatore

Difetti di funzionamento dell'otturatore.

### 01.06.38.A03 Anomalie dei premistoppa

Difetti di funzionamento dei premistoppa.

### 01.06.38.A04 Anomalie dei servocomandi

Difetti di funzionamento dei servocomandi delle valvole scaricatrici di condensa.

### 01.06.38.A05 Difetti di taratura

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

### 01.06.38.A06 Incrostazioni

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

### 01.06.38.A07 Perdite di acqua

Difetti di tenuta delle valvole con perdite d'acqua.

---

**01.06.38.A08 Rumorosità**

---

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

---

**01.06.38.A09 Sbalzi di temperatura**

---

Sbalzi di temperatura tra l'acqua in ingresso e l'acqua in uscita.

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.06.38.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.*\_

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.06.38.I01 Ingrassaggio valvole**

---

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare una pulizia con ingrassaggio delle valvole.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*\_

---

**01.06.38.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: 01.06.39

# Serbatoi di accumulo

**Unità Tecnologica: 01.06**

**°01.25 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)***

### ***01.06.39.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***

### ***01.06.39.A01 Corrosione tubazioni di adduzione***

Evidenti segni di decadimento delle tubazioni dovute a fenomeni di corrosione.

### ***01.06.39.A02 Difetti ai raccordi con le tubazioni***

Difetti ai raccordi o alle connessioni con le tubazioni.

### ***01.06.39.A03 Incrostazioni***

Incrostazioni delle tubazioni o dei filtri della rete di adduzione.

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

### ***01.06.39.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.\_

**01.06.39.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.\_

**01.06.39.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.\_

**01.06.39.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.\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.06.39.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.\_

**01.06.39.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.*\_

### **01.06.39.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: 01.06.40

# Servocomandi

**Unità Tecnologica: 01.06****°01.25 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)***

#### ***01.06.40.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***

#### ***01.06.40.A01 Anomalie degli interruttori di fine corsa***

Difetti di funzionamento degli interruttori di fine corsa.

#### ***01.06.40.A02 Anomalie dei potenziometri***

Difetti di funzionamento dei potenziometri di retroazione.

#### ***01.06.40.A03 Difetti delle molle***

Difetti di funzionamento delle molle di ritorno automatico.

#### ***01.06.40.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.

#### ***01.06.40.A05 Difetti di tenuta***

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

#### ***01.06.40.A06 Incrostazioni***

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti dei dispositivi di azionamento.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.40.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.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.40.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: 01.06.41

# Strisce radianti ad acqua

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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

### 01.06.41.A01 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione del rubinetto di comando e del limitatore di pressione.

### 01.06.41.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

### 01.06.41.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.\_

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.41.I01 Sostituzione delle strisce radianti

*Cadenza:* ogni 15 anni

Sostituzione delle strisce radianti quando necessario.

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_



## Elemento Manutenibile: 01.06.42

# Termoconvettori e ventilconvettori

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.42.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 m<sup>3</sup>/h e a 25 m<sup>3</sup>/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 (CO<sub>2</sub>) 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 (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

### 01.06.42.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.

### 01.06.42.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***

### ***01.06.42.A01 Difetti di regolazione***

Difetti di regolazione dei dispositivi di comando quali termostato, interruttore, commutatore di velocità.

### ***01.06.42.A02 Difetti di tenuta***

Difetti di tenuta con evidenti perdite di acqua dagli elementi dei termoconvettori o ventilconvettori quali valvole e rubinetti.

### ***01.06.42.A03 Difetti di ventilazione***

Difetti di ventilazione dovuti ad ostruzioni (polvere, accumuli di materiale vario) delle griglie di ripresa e di mandata.

### ***01.06.42.A04 Rumorosità dei ventilatori***

Rumorosità dei cuscinetti dovuta all'errato senso di rotazione o problemi in generale (ostruzioni, polvere, ecc.) dei motori degli elettroventilatori.

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE***

### ***01.06.42.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.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 4) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 5) (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente; 6) (Attitudine al) controllo della tenuta; 7) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 8) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 9) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 10) (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente; 11) Affidabilità; 12) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 13) Comodità di uso e manovra; 14) Efficienza; 15) Pulibilità.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta; 3) Difetti di ventilazione. \_

### ***01.06.42.C02 Controllo dispositivi di comando***

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i dispositivi di comando del ventilconvettore quali termostato, interruttore, commutatore di velocità siano perfettamente funzionanti. Verificare l'integrità delle batterie di scambio, delle griglie di ripresa e di mandata.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3)

Comodità di uso e manovra.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Rumorosità dei ventilatori. \_

### **01.06.42.C03 Controllo tenuta acqua**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che le valvole ed i rubinetti non consentano perdite di acqua (in caso contrario far spurgare l'acqua in eccesso)

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Affidabilità.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta. \_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.42.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. \_

### **01.06.42.I02 Sostituzione filtri**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazione fornite dal costruttore.

Ditte specializzate: Termoidraulico. \_

### **01.06.42.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. \_

### **01.06.42.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. \_

### **01.06.42.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: 01.06.43

# Termostati

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.43.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

### 01.06.43.A01 Anomalie delle batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione secondaria.

### 01.06.43.A02 Difetti di funzionamento

Difetti di funzionamento dovuti ad errori di connessione.

### 01.06.43.A03 Difetti di regolazione

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

### 01.06.43.A04 Sbalzi di temperatura

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

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.43.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.*\_\_

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**01.06.43.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.*\_\_

**01.06.43.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: 01.06.44

# Tubazioni in rame

**Unità Tecnologica: 01.06****°01.25 Impianto di riscaldamento**

Le tubazioni in rame hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori alla rubinetteria degli apparecchi sanitari.

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

#### **01.06.44.R01 (Attitudine al) controllo dell'aggressività 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.

#### **01.06.44.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.

#### **01.06.44.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**

### **01.06.44.A01 Corrosione**

Evidenti segni di decadimento delle tubazioni con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### **01.06.44.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

### **01.06.44.A03 Difetti alle valvole**

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

### **01.06.44.A04 Incrostazioni**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.44.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.*\_\_

### **01.06.44.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.*\_\_

### **01.06.44.C03 Controllo manovrabilità 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.*\_\_

### **01.06.44.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*.\_\_

#### **01.06.44.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*.\_\_

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

#### **01.06.44.I01 Pulizia**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri delle tubazioni.

Ditte specializzate: *Termoidraulico*.\_\_



## Elemento Manutenibile: 01.06.45

# Tubo radiante a gas

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.45.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/cm<sup>2</sup> (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

### 01.06.45.A01 Anomalie del rubinetto

Difetti del funzionamento del rubinetto del gas.

### 01.06.45.A02 Anomalie della sonda

Difetti di funzionamento della sonda di ionizzazione.

### 01.06.45.A03 Anomalie del ventilatore

Difetti di funzionamento del ventilatore di estrazione.

### 01.06.45.A04 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

### 01.06.45.A05 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta di tubi e valvole.

### 01.06.45.A06 Perdite alle tubazioni gas

Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

**01.06.45.A07 Pressione insufficiente**

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

**01.06.45.A08 Rumorosità**

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

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.06.45.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.\_

**01.06.45.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.\_

**01.06.45.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.\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.06.45.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.\_

---

**01.06.45.I02 Sostituzione accessori**

---

*Cadenza: ogni settimana*

Sostituire il blocco di regolazione e di sicurezza del bruciatore.

---

**01.06.45.I03 Sostituzione tubo radiante**

---

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituzione del tubo radiante alimentato a gas.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.* \_

## Elemento Manutenibile: 01.06.46

# Unità alimentate ad energia elettrica

**Unità Tecnologica: 01.06****°01.25 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***

#### ***01.06.46.A01 Difetti di regolazione***

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

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

#### ***01.06.46.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.\_

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

#### ***01.06.46.I01 Sostituzione unità***

*Cadenza:* quando occorre

Sostituzione delle unità alimentate ad energia elettrica.

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.47

# Unità alimentate a gas

**Unità Tecnologica: 01.06**

**°01.25 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

### 01.06.47.A01 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

### 01.06.47.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta di tubi e valvole.

### 01.06.47.A03 Rumorosità

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

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.47.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.\_

### 01.06.47.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.*\_\_

### **01.06.47.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.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.47.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.*\_\_

### **01.06.47.I02 Sostituzione unità**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione delle unità alimentate a gas.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.48

# Valvole a saracinesca

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.48.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.

### 01.06.48.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 UNI 9120.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.06.48.A01 Anomalie dell'otturatore

Difetti di funzionamento dell'otturatore a cuneo della saracinesca.

### 01.06.48.A02 Difetti dell'anello a bicono

Difetti di funzionamento dell'anello a bicono.

**01.06.48.A03 Difetti della guarnizione**

Difetti della guarnizione di tenuta dell'asta.

**01.06.48.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.

**01.06.48.A05 Difetti di tenuta**

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

**01.06.48.A06 Difetti del volantino**

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

**01.06.48.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****01.06.48.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.\_

**01.06.48.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.\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.06.48.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.\_

**01.06.48.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*.\_\_

---

### ***01.06.48.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: 01.06.49

# Valvole motorizzate

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.49.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

### 01.06.49.A01 Anomalie dei motori

Difetti di funzionamento dei motori che muovono le valvole.

### 01.06.49.A02 Difetti delle molle

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

### 01.06.49.A03 Difetti di connessione

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

### 01.06.49.A04 Difetti di tenuta

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

### 01.06.49.A05 Difetti del raccoglitore impurità

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

### 01.06.49.A06 Mancanza di lubrificazione

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

### **01.06.49.A07 Strozzatura della valvola**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.49.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.\_

### **01.06.49.C02 Controllo raccogliatore di impurità**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare il livello delle impurità accumulate.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti del raccogliatore impurità.

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.06.49.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.\_

### **01.06.49.I02 Pulizia raccogliatore impurità**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

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

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

### **01.06.49.I03 Serraggio dei bulloni**

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire il serraggio dei bulloni di fissaggio del motore.

Ditte specializzate: Termoidraulico.\_

---

**01.06.49.I04 Sostituzione valvole**

---

*Cadenza: ogni 15 anni*

Sostituire le valvole quando non più rispondenti alle normative.

Ditte specializzate: *Termoidraulico.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.50

# Valvole termostatiche per radiatori

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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)

### 01.06.50.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.

### 01.06.50.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

### 01.06.50.A01 Anomalie dell'otturatore

Difetti di funzionamento dell'otturatore a cuneo della valvola.

### 01.06.50.A02 Anomalie del selettore

Difetti di manovrabilità del selettore della temperatura.

### 01.06.50.A03 Anomalie dello stelo

Difetti di funzionamento dello stelo della valvola.

#### ***01.06.50.A04 Anomalie del trasduttore***

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

#### ***01.06.50.A05 Difetti del sensore***

Difetti di funzionamento del sensore che misura la temperatura.

#### ***01.06.50.A06 Difetti di tenuta***

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

#### ***01.06.50.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.

#### ***01.06.50.A08 Incrostazioni***

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

#### ***01.06.50.A09 Sbalzi della temperatura***

Sbalzi della temperatura dovuti a difetti di funzionamento del sensore.

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

#### ***01.06.50.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.*\_\_

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

#### ***01.06.50.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.*\_\_

#### ***01.06.50.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.*\_\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.51

# Vaso di espansione aperto

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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***

#### ***01.06.51.A01 Corrosione***

Corrosione del vaso e degli accessori.

#### ***01.06.51.A02 Difetti di coibentazione***

Difetti di coibentazione del vaso.

#### ***01.06.51.A03 Difetti di regolazione***

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

#### ***01.06.51.A04 Difetti di tenuta***

Difetti di tenuta di tubi e valvole.

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

#### ***01.06.51.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.\_

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

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

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una pulizia mediante risciacquo del vaso.

Ditte specializzate: *Termoidraulico*.\_\_

---

### ***01.06.51.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: 01.06.52

# Vaso di espansione chiuso

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 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

#### 01.06.52.A01 Corrosione

Corrosione del vaso e degli accessori.

#### 01.06.52.A02 Difetti di coibentazione

Difetti di coibentazione del vaso.

#### 01.06.52.A03 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

#### 01.06.52.A04 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta di tubi e valvole.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.06.52.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.\_

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.06.52.I01 Pulizia vaso di espansione

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una pulizia mediante risciacquo del vaso.

Ditte specializzate: *Termoidraulico*.\_\_

---

### **01.06.52.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*.\_\_

---

### **01.06.52.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: 01.06.53

<nuovo> Elemento Manutenibile...

Unità Tecnologica: 01.06

°01.25 Impianto di riscaldamento

# INDICE

01	AT.MA MATER STUDIORUM BOLOGNA - REALIZZAZIONE DI PALESTRA PRESSO IL CAMPUS DI CESENA	pag.	3
01.01	°01 20 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda		4
01.01.01	Annarecchi sanitari e rubinetteria		8
01.01.02	Asciugamani elettrici		12
01.01.03	Autoclave		14
01.01.04	Reverini		18
01.01.05	Ridet		21
01.01.06	Caldaia		24
01.01.07	Cassette di scarico a zaino		29
01.01.08	Collettori solari		31
01.01.09	Lavamani soeneci		35
01.01.10	Lavacchi e docce di emergenza		38
01.01.11	Miscelatori meccanici		40
01.01.12	Miscelatori termostatici		43
01.01.13	Orinatori		46
01.01.14	Piatto doccia		48
01.01.15	Scaldacqua a gas ad accumulo		51
01.01.16	Scaldacqua a gas istantanei		54
01.01.17	Scaldacqua a pompa di calore		57
01.01.18	Scaldacqua elettrici ad accumulo		60
01.01.19	Scambiatore di calore		63
01.01.20	Serbatoi di accumulo		66
01.01.21	Tubazioni in rame		68
01.01.22	Tubazioni multistrato		70
01.01.23	Tubi in acciaio zincato		72
01.01.24	Vasca da bagno		76
01.01.25	Vasi igienici a navimento		79
01.01.26	Vasi igienici a sedile		82
01.01.27	Vaso di espansione aperto		86
01.01.28	Vaso di espansione chiuso		89
01.01.29	Ventilatori d'estrazione		92
01.02	°01 21 Impianto di smaltimento acque meteoriche		95
01.02.01	Canali di oronda e pluviali in lamiera metallica		97
01.02.02	Canali di oronda e pluviali in PVC non plastificato		100
01.02.03	Canali di oronda e pluviali in rame		104
01.02.04	Collettori di scarico		107
01.02.05	Pozzetti e caditoie		110
01.02.06	Scossaline		113
01.02.07	Scossaline in alluminio		115
01.02.08	Scossaline in cloruro di polivinile non plastificato (PVC-IT)		118
01.02.09	Scossaline in lamiera di acciaio		121
01.02.10	Scossaline in rame		123
01.02.11	Scossaline in zinco-titanio		125
01.02.12	Supporti per canali di oronda		127
01.03	°01 22 Impianto di smaltimento acque reflue		129
01.03.01	Collettori		130
01.03.02	Fosse biologiche		133
01.03.03	Pozzetti di scarico		135
01.03.04	Pozzetti e caditoie		138
01.03.05	Stazioni di sollevamento		141
01.03.06	Tubazioni		144

01.03.07	Tubazioni in ghisa	147
01.03.08	Tubazioni in polivinile non plastificato	150
01.03.09	Tubazioni in polietilene	153
01.03.10	Vasche di accumulo	156
01.04	%01 23 Impianto fognario e di denurazione	158
01.04.01	Discarbiatore	160
01.04.02	Filtrazione	162
01.04.03	Fosse biologiche	164
01.04.04	Giunti	166
01.04.05	Pozzetti di scarico	169
01.04.06	Separatori e vasche di sedimentazione	172
01.04.07	Sistema di orologeria	174
01.04.08	Stazioni di sollevamento	177
01.04.09	Tombini	180
01.04.10	Tronconi	182
01.04.11	Tubazioni in acciaio	184
01.04.12	Tubazioni in c/c	187
01.04.13	Tubazioni in c/a	190
01.04.14	Tubazioni in ghisa	193
01.04.15	Tubazioni in c/c	196
01.04.16	Tubazioni in polietilene	199
01.04.17	Tubazioni in polivinile non plastificato	202
01.04.18	Vasche di accumulo	205
01.04.19	Vasche di decantazione	207
01.04.20	Vasche Imhoff	209
01.04.21	Vasche di noccia	211
01.05	%01 24 Impianto di climatizzazione	213
01.05.01	Alimentazione ed adduzione	220
01.05.02	Batterie di condensazione (per macchine frigorifere)	223
01.05.03	Caldaia dell'impianto di climatizzazione	225
01.05.04	Canali in lamiera	231
01.05.05	Canali in materiale plastico	234
01.05.06	Canali in pannelli prefabbricati	237
01.05.07	Canalizzazioni	239
01.05.08	Cassette distribuzione aria	241
01.05.09	Centrali di trattamento aria (U.T.A.)	243
01.05.10	Centrali frigorifere	248
01.05.11	Compressore (per macchine frigorifere)	251
01.05.12	Condensatori ad aria	254
01.05.13	Condensatori evaporativi	257
01.05.14	Condizionatori ad armadio raffreddati ad acqua	260
01.05.15	Condizionatori ad armadio raffreddati ad aria	264
01.05.16	Desurriscaldatori	268
01.05.17	Driv cooler	270
01.05.18	Evaporatore (per macchine frigorifere)	273
01.05.19	Estrattori d'aria	275
01.05.20	Filtri a carbone	277
01.05.21	Filtri a nannello (filtri a setaccio)	280
01.05.22	Filtri a nullo (filtri a setaccio)	284
01.05.23	Filtri a secco	287
01.05.24	Filtri ad allumina impregnata	290
01.05.25	Filtri ad assorbimento	293
01.05.26	Filtri assoluti HEPA e ULP	296

01.05.27	Filtri compositi	300
01.05.28	Filtri di tipo viscoso	304
01.05.29	Filtri elettronici	307
01.05.30	Filtri elettrostatici	310
01.05.31	Filtri fini a tasche flosce	313
01.05.32	Filtri inerziali	316
01.05.33	Filtri multidiedri (a tasche rigide)	319
01.05.34	Induttori	322
01.05.35	Ionizzatori d'aria	325
01.05.36	Lavatori d'aria	327
01.05.37	Polverizzatore a disco	330
01.05.38	Pompe di calore (per macchine frigorifere)	333
01.05.39	Precipitatori elettrostatici	335
01.05.40	Recuperatori di calore	339
01.05.41	Serrande tagliafumo	341
01.05.42	Serrande tagliafuoco	344
01.05.43	Strati coibenti	347
01.05.44	Torri di raffreddamento	349
01.05.45	Tubi in acciaio	352
01.05.46	Tubi in rame	354
01.05.47	Umidificatori a vapore a cilindro	356
01.05.48	Umidificatori a vapore autonomi	359
01.05.49	Umidificatori a vapore elettrici	362
01.05.50	Umidificatori ad acqua	365
01.05.51	Umidificatori ad acqua atomizzata	368
01.05.52	Umidificatori ad ultrasuoni	371
01.05.53	Unità da tetto (roof-top)	374
01.05.54	Valvola di espansione (per macchine frigorifere)	379
01.05.55	Ventilconvettori e termovettori	381
01.06	01.06.01 Impianto di riscaldamento	385
01.06.01	Aerotermo a gas	393
01.06.02	Aerotermo a vapore o ad acqua	396
01.06.03	Aerotermo elettrico	398
01.06.04	Battiscopa radiante ad acqua	400
01.06.05	Battiscopa radiante elettrico	403
01.06.06	Bocchette di ventilazione	406
01.06.07	Buciatori	408
01.06.08	Caldaia	411
01.06.09	Caldaia a navimento	417
01.06.10	Caldaia murale a gas	421
01.06.11	Caldaia murale elettrica	425
01.06.12	Camini	428
01.06.13	Centrale termica	431
01.06.14	Circolatore d'aria	435
01.06.15	Coibente	437
01.06.16	Contattori gas	439
01.06.17	Convettore	441
01.06.18	Diffusori a parete	444
01.06.19	Diffusori a soffitto	446
01.06.20	Diffusori lineari	448
01.06.21	Dispositivi di controllo e regolazione	450
01.06.22	Generatori d'aria calda	452
01.06.23	Lama d'aria calda	455

01.06.24	Mobilità a induzione	457
01.06.25	Pannelli radianti ad acqua	460
01.06.26	Pannelli radianti elettrici	462
01.06.27	Pompe di calore	463
01.06.28	Radiatori	466
01.06.29	Radiatori autonomi a gas	469
01.06.30	Radiatore convettivo	473
01.06.31	Recuperatori di energia	476
01.06.32	Scaldacqua a gas ad accumulo	478
01.06.33	Scaldacqua a gas istantanei	481
01.06.34	Scaldacqua a pompa di calore	484
01.06.35	Scaldacqua elettrici ad accumulo	487
01.06.36	Scaldacqua solari	490
01.06.37	Scambiatori di calore	493
01.06.38	Scaricatori di condensa	496
01.06.39	Serbatoi di accumulo	498
01.06.40	Servocomandi	501
01.06.41	Strisce radianti ad acqua	503
01.06.42	Termoconvettori e ventilconvettori	504
01.06.43	Termostati	507
01.06.44	Tubazioni in rame	509
01.06.45	Tubo radiante a gas	512
01.06.46	Unità alimentate ad energia elettrica	515
01.06.47	Unità alimentate a gas	516
01.06.48	Valvole a saracinesca	518
01.06.49	Valvole motorizzate	521
01.06.50	Valvole termostatiche per radiatori	524
01.06.51	Vaso di espansione aperto	526
01.06.52	Vaso di espansione chiuso	528
01.06.53	<nuovo> Elemento Manutenibile	530

**IL TECNICO**  
Ing. Guido Capito