



## AREA EDILIZIA E LOGISTICA

### PROGETTO NUOVO BARICENTRO REALIZZAZIONE STUDENTATO E RELATIVI SERVIZI PER GLI STUDENTI BOLOGNA

sito in via Belmeloro 8/2-8/3 e in via San Giacomo 11

PROPRIETA' EDIFICIO  
ALMA MATER STUDIORUM

FABBRICATO N.  
701-718-729

TICKET N.  
29520

DIRIGENTE AREA EDILIZIA E LOGISTICA  
ing. ANDREA BRASCHI

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
arch. MARIA PANDOLFO

#### PROFESSIONISTI INCARICATI

PROGETTO ARCHITETTONICO

arch. ANNA VECCHI

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

per. ind. GIORGIO MORARA

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

per. ind. MARCO MIGANI

PROGETTO OPERE STRUTTURALI

ing. GIORGIA PREDARI

COORDINATORE PER LA SICUREZZA  
IN FASE DI PROGETTAZIONE

geom. DINA UCCELLI

ASSISTENZA TECNICA  
PER ELABORAZIONI GRAFICHE

MAIN MANEGEMENT E  
INGEGNERIA SRL

LIVELLO DELLA PROGETTAZIONE: PRELIMINARE ☐ DEFINITIVO ☐ ESECUTIVO ☒ AS-BUILT ☐

OGGETTO TAVOLA  
ELABORATI IMPIANTI TERMOMECCANICI  
PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

MANUALE D'USO, MANUALE DI MANUTENZIONE,  
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - IMP. TERMOM

SCALA

-

DATA

18/10/2019

REV.

00

DATA

TAVOLA N°

IM\_729\_01.01

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE D'USO**

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

**OGGETTO:** PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI MECCANICI  
Nuovo baricentro - realizzazione studentato e relativi servizi per gli studenti  
Edifici di Via Belmeloro 8/2, Via Belmeloro 8/3 e Via S.Giacomo 11

**COMMITTENTE:** ALMA MATER STUDIORUM

11/10/2019, Bologna

**IL TECNICO**

---



# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Bologna**

Provincia di: **Bologna**

OGGETTO: PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI MECCANICI

Nuovo baricentro - realizzazione studentato e relativi servizi per gli studenti

Edifici di Via Belmeloro 8/2, Via Belmeloro 8/3 e Via S.Giacomo 11

L'elenco sommario delle lavorazioni che riguardano tutti gli edifici sono le seguenti.

- Demolizione degli impianti esistenti del fabbricato
- Realizzazione di impianto di climatizzazione estivo ed invernale mediante fancoil;
- Realizzazione di impianto di riscaldamento bagni mediante radiatori tubolari in acciaio
- Realizzazione di centrali tecniche di pompaggio e rilancio fluidi primari;
- Realizzazione di centrali tecnologiche per produzione acqua calda sanitaria
- Realizzazione di nuova rete di scarico
- Realizzazione di nuovo impianto fisso di estinzione incendi
- Realizzazione di nuovo sistema di regolazione degli impianti di climatizzazione

## CORPI D'OPERA:

---

- ° 01 IMPIANTI MECCANICI

# IMPIANTI MECCANICI

## DESCRIZIONE IMPIANTI

### **S.GIACOMO 11**

Per questo edificio sono previsti due distinti sistemi impiantistici completamente indipendenti, uno a servizio del piano terra con destinazione d'uso aule e uno a servizio del piano primo e seminterrato con destinazione d'uso studentato. La struttura degli impianti è la medesima per entrambe le destinazioni d'uso.

#### **Terminali idronici**

E' prevista la realizzazione di impianto di tipo a fancoil a due tubi con commutazione estate inverno in centrale termica. E' inoltre previsto un sistema di rinnovo d'aria in tutti i locali in grado di garantire i ricambi d'aria previsti da normativa. I ventilconvettori saranno di tre tipologie:

- Di tipo pensile a parete per le camere
- Cassetta in quadrotto 600x600 nelle zone comuni
- Fancoil a mobiletto nei locali deposito e di servizio o di transito

In tutti i locali saranno installati pannelli ambiente per la regolazione dei fancoil.

Nei locali ad uso servizio igienico sono previsti radiatori tubolari in acciaio completi di testina termostatica di regolazione.

Le linee di distribuzione dei fluidi saranno realizzate in tubazioni in multistrato idoneamente coibentate. Saranno installate prevalentemente in cavedi e al di sopra dei controsoffitti. Tutte le tubazioni saranno isolate termicamente; il rivestimento esterno sarà in lamierino di alluminio in esterno, in guscio di PVC nei locali tecnici, mentre per la parte interna ai controsoffitti e nei cavedi sarà con isolante senza finitura.

#### **Impianto di ventilazione**

Per il ricambio dell'aria è prevista l'installazione di una CTA con recuperatore di calore di tipo rotativo ad alto rendimento. L'unità di trattamento aria primaria sarà posta al piano interrato dell'edificio servito, sarà conforme alle normative europee in materia di risparmio energetico.

L'aria prelevata dall'esterno subirà i trattamenti di filtrazione, riscaldamento d'inverno, raffreddamento e deumidificazione d'estate.

Adeguati silenziatori saranno previsti a canale per contenere la trasmissione del rumore dei ventilatori al resto dell'impianto di distribuzione.

Tutte canalizzazioni di convogliamento dell'aria saranno in lamiera di acciaio zincato isolate termicamente all'esterno, per contenere le dispersioni termiche passive, come del resto tutte le tubazioni dei vari fluidi, in osservanza della Legge 10/91.

#### **Distribuzione impianto aeraulico**

Sulle canalizzazioni di distribuzione dell'aria e le relative diramazioni principali di piano, saranno installate le opportune serrande di regolazione, in numero e posizione tali da garantire in ogni momento ed in ogni condizione il corretto bilanciamento dell'impianto stesso. In corrispondenza degli attraversamenti delle compartimentazioni antincendio REI sui canali saranno installate serrande tagliafuoco EI 120, in osservanza delle prescrizioni della vigente normativa di prevenzione incendi, e di quanto richiesto dai Vigili del Fuoco; dette serrande andranno in chiusura sia su intervento del fusibile termico a seguito di flusso d'aria a temperatura superiore a 67°C, che su comando dell'impianto generale di rilevazione fumi e incendio; ciascuna serranda tagliafuoco sarà dotata inoltre di servocomando elettrico di riarmo, e sarà del tipo con tunnel interamente in silicato EI 120.

La diffusione dell'aria in ambiente avverrà a bassa velocità, in modo da non creare problemi agli occupanti; l'immissione verrà effettuata tramite terminali aeraulici di tipo elicoidale ad alta induzione.

Nei servizi igienici e verrà effettuata è prevista l'estrazione.

L'aria di ripresa ambienti verrà convogliata nuovamente alle UTA dalle quali, dopo aver subito la fase di recupero calore, verrà espulsa all'esterno.

L'aria di rinnovo verrà prelevata ed espulsa all'esterno tramite griglie dotate di alette parapioggia e rete antivolatile. I punti di espulsione e di presa aria esterna saranno posizionati in copertura a quote e direzioni diverse per evitare possibilità di ricircolo.

<b>UTA</b>	<b>Zona trattata</b>	<b>Portata aria mandata (m3/h)</b>	<b>Portata aria espulsione (m3/h)</b>
UTA 729	Vedi elaborati grafici allegati	2.800	2.800

#### ***Distribuzione fluidi termovettori***

La distribuzione dei fluidi termovettori ai terminali ambiente sarà realizzata mediante tubazioni in multistrato coibentate in accordo con il dpr 412/93, per le tubazioni di diametro maggiore saranno utilizzate tubazioni in acciaio nero con doppio strato di vernice complete di coibentazione.

I collettori di distribuzione a servizio dei radiatori ed ogni terminale ambiente saranno singolarmente intercettabili, sono previste inoltre delle intercettazioni generali di piano all'uscita dai cavedi per facilitare le operazioni di manutenzione.

#### ***Impianto idrico sanitario e produzione ACS***

L'acqua fredda potabile sarà prelevata dalla linea principale pubblica.

I contatori saranno due di cui uno a servizio della zona aule ed uno a servizio dello studentato.

Al fine di evitare reflussi d'acqua nell'acquedotto potabile, in corrispondenza della connessione alla rete pubblica sarà previsto idoneo sistema di disconnessione. La nuova linea acqua potabile sarà realizzata interrata e raggiungerà l'area esterna dove si diramerà per alimentare le utenze alla centrale tecnologica.

La tubazione interrata sarà realizzata in polietilene ad alta densità per acquedotti, e sarà posata ad una profondità non inferiore a 0,80 m con una distanza minima di 0,50 m dalle tubazioni di gas combustibile e rispettare la distanza di sicurezza da fognature, acque bianche, reti telefoniche ed elettriche. In corrispondenza degli stacchi per la risalita fuori terra saranno previsti pozzetti con intercettazione e raccordi di passaggio da PEad ad acciaio zincato. Eventuali tubazioni fuori terra ubicate all'esterno saranno realizzate in acciaio zincato ed adeguatamente coibentate e protette dal gelo.

Le reti di acqua fredda, calda e calda di ricircolo sanitarie faranno capo alle rispettive centrali tecnologiche al piano interrato dell'edificio.

La produzione di acqua calda sanitaria a servizio dell'edificio 718 sarà garantita da un boiler di accumulo a pompa di calore ad alta efficienza di capacità 80 lt, mentre per la zona studentato è previsto un serbatoio di accumulo con scambiatore a fascio tubiero ad immersione alimentato da una linea dedicata collegata allo scambiatore di teleriscaldamento.

La distribuzione sarà mediante tubazione multistrato coibentato con guaina a cellule chiuse di spessore conforme a dpr 412/93 per acqua calda e ricircolo e con funzione di antistillicidio (prevenzione condensa) per le tubazioni di acqua fredda.

La dotazione di apparecchi sanitari sarà quella necessaria al numero di servizi e apparecchiature presenti.

Le linee di distribuzione saranno in grado di garantire una costante portata di acqua anche nei casi di elevati prelievi contemporanei da parte delle varie utenze; inoltre il ricircolo dell'acqua calda, consentirà a tutte le utenze un rapido e sempre pronto utilizzo dell'acqua calda, evitando gli sprechi ed i tempi di attesa dei comuni impianti.

L'acqua fredda ad uso potabile non verrà trattata mentre per l'acqua calda ad uso sanitario sarà previsto un impianto di addolcimento ed un impianto per il trattamento anti-legionella.

I sanitari previsti saranno del tipo adatto per uso collettivo, tali da conferire un elevato grado di igienicità agli ambienti; saranno quindi del tipo sospeso a parete per consentire la corretta pulizia di pavimenti e pareti; le cassette di risciacquo dei w.c. saranno del tipo da esterno posizionate alte a parete. Le tubazioni idriche avranno esclusivamente percorsi a soffitto o a parete: sono esclusi tratti sottotraccia a pavimento; le tubazioni di allaccio ai singoli apparecchi potranno essere realizzate in multistrato, posizionate sottotraccia a parete/pavimento.

Ogni calata sarà dotata di rubinetto di intercettazione e, particolare attenzione sarà posta nella realizzazione della linea di acqua calda di ricircolo che sarà portata il più possibile a ridosso dei punti di utilizzo per consentire il costante deflusso dell'acqua su tutto lo sviluppo della tubazione al fine di evitare punti in cui vi può essere ristagno d'acqua con conseguente proliferazione del batterio Legionella.

### ***Impianto antincendio***

L'acqua fredda ad uso antincendio sarà prelevata dalla linea principale pubblica.

Il contatore sarà unico per tutto lo stabile. La rete è costituita da impianto fisso di estinzione incendi con idranti a muro UNI 45 collocati a parete per la protezione interna dei locali. Gli idranti saranno collegati con derivazioni avente diametro minimo pari a DN 40. All'esterno dell'edificio in posizione facilmente accessibile sarà installato l'attacco motopompa UNI70.

La rete di distribuzione sarà realizzata con tubazione in acciaio zincato tipo Mannesmann pitturata in colore rosso.

I tutti gli attraversamenti di tubazioni combustibili e non di solai su compartimentazioni antincendi o i passaggi dovranno essere ripristinati con prodotti certificati per la specifica situazione di installazione.

### ***Rete di scarico***

Tutto il sistema verrà realizzato con tubazioni, curve, braghe e pezzi speciali in polietilene del tipo silenziato additivato con fibra minerale fonoassorbente.

La rete di scarico sarà realizzata in conformità alla norma UNI EN 12056 e sarà composta da tubazioni suddivise per acque chiare e acque scure che si riuniranno all'esterno dell'edificio.

E' prevista la ventilazione primaria delle colonne di scarico con sbocco in copertura

I tratti interrati in esterno saranno in PVC

Negli attraversamenti di solai e/o strutture REI le tubazioni/colonne di scarico saranno dotate di collari in grado di ripristinare, in caso d'incendio, la compartimentazione.

## ***BELMELORO 8/2***

---

### ***Terminali idronici***

E' prevista la realizzazione di impianto di tipo a fan coil a due tubi con commutazione estate inverno in centrale termica. E' inoltre previsto un sistema di rinnovo d'aria in alcuni locali (sale pranzo e cucina) oltre all'estrazione forzata dai bagni.

I ventilconvettori saranno di tre tipologie:

- Cassetta in quadrotto 600x600
- Di tipo pensile a parete
- Fan coil a mobiletto nei locali

In tutti i locali saranno installati pannelli ambiente per la regolazione delle macchine idroniche.

Nei locali ad uso servizio igienico sono previsti radiatori tubolari in acciaio completi di testina termostatica di regolazione.

Le linee di distribuzione dei fluidi saranno realizzate in tubazioni in multistrato idoneamente coibentate. Saranno installate prevalentemente in cavedi e al di sopra dei controsoffitti. Tutte le tubazioni saranno isolate termicamente; il rivestimento esterno sarà in lamierino di alluminio per i percorsi esterni, in sottocentrale e nel cavedio verticale, mentre per la parte interna ai controsoffitti sarà con isolante.

#### **Impianto di ventilazione**

Per il ricambio dell'aria è prevista l'installazione di CTA con recuperatori di calore di tipo a flussi incrociati ad alto rendimento. L'unità di trattamento aria primaria sarà posta al piano interrato dell'edificio.

<b>UTA</b>	<b>Zona trattata</b>	<b>Portata aria mandata (m3/h)</b>	<b>Portata aria espulsione (m3/h)</b>
UTA 701	Vedi elaborati grafici allegati	1.000	1.000

La macchina sarà opportunamente schermata dal punto di vista acustico, sarà del tipo con pannellatura sandwich con le superfici esterne in lamiera zincata plastificata e le superfici interne in acciaio zincato; l'isolamento termico sarà posto all'interno delle due pareti in lamiera, e pertanto non a contatto con l'aria. Per la composizione e le caratteristiche tecniche si rimanda agli elaborati grafici allegati

Sarà inoltre prevista in mandata e ripresa l'installazione di opportuni silenziatori da canale per contenere la trasmissione del rumore.

Tutte canalizzazioni di convogliamento dell'aria saranno in lamiera di acciaio zincato isolate termicamente all'esterno, per contenere le dispersioni termiche passive, come del resto tutte le tubazioni dei vari fluidi, in accordo con il dpr 412/93

#### **Distribuzione impianto aeraulico**

Sulle canalizzazioni di distribuzione dell'aria e le relative diramazioni principali di piano, saranno installate le opportune serrande di regolazione, in numero e posizione tali da garantire in ogni momento ed in ogni condizione il corretto bilanciamento dell'impianto stesso. In corrispondenza degli attraversamenti delle compartimentazioni antincendio REI sui canali saranno installate serrande tagliafuoco EI 120, in osservanza delle prescrizioni della vigente normativa di prevenzione incendi, e di quanto richiesto dai Vigili del Fuoco; dette serrande andranno in chiusura sia su intervento del fusibile termico a seguito di flusso d'aria a temperatura superiore a 67°C, che su comando dell'impianto generale di rilevazione fumi e incendio; ciascuna serranda tagliafuoco sarà dotata inoltre di servocomando elettrico di riarmo, e sarà del tipo con tunnel interamente in silicato EI 120.

La diffusione dell'aria in ambiente avverrà a bassa velocità, in modo da non creare problemi agli occupanti; l'immissione verrà effettuata tramite terminali aeraulici di tipo elicoidale ad alta induzione.

Nei servizi igienici e verrà effettuata è prevista l'estrazione.



L'aria di ripresa ambienti verrà convogliata nuovamente alle UTA dalle quali, dopo aver subito la fase di recupero calore, verrà espulsa all'esterno.

L'aria di rinnovo verrà prelevata ed espulsa all'esterno tramite griglie dotate di alette parapioggia e rete antivolatile. I punti di espulsione e di presa aria esterna saranno posizionati in copertura a quote e direzioni diverse per evitare possibilità di ricircolo.

### ***Distribuzione fluidi termovettori***

La distribuzione dei fluidi termovettori ai terminali ambiente sarà realizzata mediante tubazioni in multistrato coibentate in accordo con il dpr 412/93, per le tubazioni di diametro maggiore saranno utilizzate tubazioni in acciaio nero con doppio strato di vernice complete di coibentazione.

I collettori di distribuzione a servizio dei radiatori ed ogni terminale ambiente saranno singolarmente intercettabili, sono previste inoltre delle intercettazioni generali di piano all'uscita dai cavedi per facilitare le operazioni di manutenzione.

### ***Impianto idrico sanitario e produzione ACS***

L'acqua fredda potabile sarà prelevata dalla linea principale pubblica.

Al fine di evitare reflussi d'acqua nell'acquedotto potabile, in corrispondenza della connessione alla rete pubblica sarà previsto idoneo sistema di disconnessione. La nuova linea acqua potabile sarà realizzata interrata e raggiungerà l'area esterna dove si diramerà per alimentare le utenze alla centrale tecnologica.

La tubazione interrata sarà realizzata in polietilene ad alta densità per acquedotti, e sarà posata ad una profondità non inferiore a 0,80 m con una distanza minima di 0,50 m dalle tubazioni di gas combustibile e rispettare la distanza di sicurezza da fognature, acque bianche, reti telefoniche ed elettriche. In corrispondenza degli stacchi per la risalita fuori terra saranno previsti pozzetti con intercettazione e raccordi di passaggio da PEad ad acciaio zincato. Eventuali tubazioni fuori terra ubicate all'esterno saranno realizzate in acciaio zincato ed adeguatamente coibentate e protette dal gelo.

Le reti di acqua fredda, calda e calda di ricircolo sanitarie faranno capo alle rispettive centrali tecnologiche al piano interrato dell'edificio.

La produzione di acqua calda sanitaria avviene mediante un serbatoio di accumulo da 1500 lt con scambiatore a fascio tubiero ad immersione alimentato da una linea dedicata collegata allo scambiatore di teleriscaldamento.

La distribuzione sarà mediante tubazione multistrato coibentato con guaina a cellule chiuse di spessore conforme a dpr 412/93 per acqua calda e ricircolo e con funzione di antistillicidio (prevenzione condensa) per le tubazioni di acqua fredda.

La dotazione di apparecchi sanitari sarà quella necessaria al numero di servizi e apparecchiature presenti.

Le linee di distribuzione saranno in grado di garantire una costante portata di acqua anche nei casi di elevati prelievi contemporanei da parte delle varie utenze; inoltre il ricircolo dell'acqua calda, consentirà a tutte le utenze un rapido e sempre pronto utilizzo dell'acqua calda, evitando gli sprechi ed i tempi di attesa dei comuni impianti.

L'acqua fredda ad uso potabile non verrà trattata mentre per l'acqua calda ad uso sanitario sarà previsto un impianto di addolcimento ed un impianto per il trattamento anti-legionella.

I sanitari previsti saranno del tipo adatto per uso collettivo, tali da conferire un elevato grado di igienicità agli ambienti; saranno quindi del tipo sospeso a parete per consentire la corretta pulizia di pavimenti e pareti; le cassette di risciacquo dei w.c. saranno del tipo da esterno posizionate alte a parete. Le tubazioni idriche avranno esclusivamente percorsi a soffitto o a parete: sono esclusi tratti sottotraccia a pavimento; le tubazioni di allaccio ai singoli apparecchi potranno essere realizzate in multistrato, posizionate sottotraccia a parete/pavimento.

Ogni calata sarà dotata di rubinetto di intercettazione e, particolare attenzione sarà posta nella realizzazione della linea di acqua calda di ricircolo che sarà portata il più possibile a ridosso dei punti di utilizzo per consentire il costante deflusso dell'acqua su tutto lo sviluppo della tubazione al fine di evitare punti in cui vi può essere ristagno d'acqua con conseguente proliferazione del batterio Legionella.

### ***Impianto antincendio***

L'acqua fredda ad uso antincendio sarà prelevata dalla linea principale pubblica.

Il contatore sarà unico per tutto lo stabile. La rete è costituita da impianto fisso di estinzione incendi con idranti a muro UNI 45 collocati a parete per la protezione interna dei locali. Gli idranti saranno collegati con derivazioni avente diametro minimo pari a DN 40. All'esterno dell'edificio in posizione facilmente accessibile sarà installato l'attacco motopompa UNI70.

La rete di distribuzione sarà realizzata con tubazione in acciaio zincato tipo Mannesmann pitturata in colore rosso.

I tutti gli attraversamenti di tubazioni combustibili e non di solai su compartimentazioni antincendi o i passaggi dovranno essere ripristinati con prodotti certificati per la specifica situazione di installazione.

### ***Rete di scarico***

Tutto il sistema verrà realizzato con tubazioni, curve, braghe e pezzi speciali in polietilene del tipo silenziato additivato con fibra minerale fonoassorbente.

La rete di scarico sarà realizzata in conformità alla norma UNI EN 12056 e sarà composta da tubazioni suddivise per acque chiare e acque scure che si riuniranno all'esterno dell'edificio.

E' prevista la ventilazione primaria delle colonne di scarico con sbocco in copertura

I tratti interrati in esterno saranno in PVC

Negli attraversamenti di solai e/o strutture REI le tubazioni/colonne di scarico saranno dotate di collari in grado di ripristinare, in caso d'incendio, la compartimentazione.

## ***BELMELORO 8/3***

---

### ***Terminali idronici***

E' prevista la realizzazione di impianto di tipo a fan coil a due tubi con commutazione estate inverno in centrale termica. I ventilconvettori saranno di tipo a mobiletto nei locali deposito e di servizio

In tutti i locali saranno installati pannelli ambiente per la regolazione delle macchine idroniche.

Nei locali ad uso servizio igienico sono previsti radiatori tubolari in acciaio completi di testina termostatica di regolazione.

Le linee di distribuzione dei fluidi saranno realizzate in tubazioni in multistrato idoneamente coibentate. Saranno installate prevalentemente in cavedi e al di sopra dei controsoffitti. Tutte le tubazioni saranno isolate termicamente; il rivestimento esterno sarà in lamierino di alluminio per i percorsi esterni, in sottocentrale e nel cavedio verticale, mentre per la parte interna ai controsoffitti sarà con isolante.

### ***Impianto di ventilazione***

Vista la destinazione d'uso dei locali non è previsto l'impianto di ventilazione meccanica.

### ***Distribuzione fluidi***

Le tubazioni di acqua di riscaldamento e refrigerata faranno capo alla nuova sottocentrale.

La distribuzione dei fluidi termovettori ai terminali ambiente sarà realizzata mediante tubazioni in multistrato coibentate in accordo con il dpr 412/93, per le tubazioni di diametro maggiore saranno utilizzate tubazioni in acciaio nero con doppio strato di vernice complete di coibentazione.

I collettori di distribuzione a servizio dei radiatori ed ogni terminale ambiente saranno singolarmente intercettabili, sono previste inoltre delle intercettazioni generali di piano all'uscita dai cavedi per facilitare le operazioni di manutenzione.

### ***Impianto idrico sanitario e produzione ACS***

L'acqua fredda potabile sarà prelevata dalla linea principale pubblica.

Al fine di evitare reflussi d'acqua nell'acquedotto potabile, in corrispondenza della connessione alla rete pubblica sarà previsto idoneo sistema di disconnessione. La nuova linea acqua potabile sarà realizzata interrata e raggiungerà l'area esterna dove si diramerà per alimentare le utenze alla centrale tecnologica.

La tubazione interrata sarà realizzata in polietilene ad alta densità per acquedotti, e sarà posata ad una profondità non inferiore a 0,80 m con una distanza minima di 0,50 m dalle tubazioni di gas combustibile e rispettare la distanza di sicurezza da fognature, acque bianche, reti telefoniche ed elettriche. In corrispondenza degli stacchi per la risalita fuori terra saranno previsti pozzetti con intercettazione e raccordi di passaggio da PEad ad acciaio zincato. Eventuali tubazioni fuori terra ubicate all'esterno saranno realizzate in acciaio zincato ed adeguatamente coibentate e protette dal gelo.

Le reti di acqua fredda, calda e calda di ricircolo sanitarie faranno capo alle rispettive centrali tecnologiche al piano interrato dell'edificio.

La produzione di acqua calda sanitaria avviene mediante un serbatoio di accumulo da 80 lt a pompa di calore ad alta efficienza.

La distribuzione sarà mediante tubazione multistrato coibentato con guaina a cellule chiuse di spessore conforme a dpr 412/93 per acqua calda e ricircolo e con funzione di antistillicidio (prevenzione condensa) per le tubazioni di acqua fredda.

La dotazione di apparecchi sanitari sarà quella necessaria al numero di servizi e apparecchiature presenti.

Le linee di distribuzione saranno in grado di garantire una costante portata di acqua anche nei casi di elevati prelievi contemporanei da parte delle varie utenze; inoltre il ricircolo dell'acqua calda, consentirà a tutte le utenze un rapido e sempre pronto utilizzo dell'acqua calda, evitando gli sprechi ed i tempi di attesa dei comuni impianti.

L'acqua fredda ad uso potabile non verrà trattata mentre per l'acqua calda ad uso sanitario sarà previsto un impianto di addolcimento ed un impianto per il trattamento anti-legionella.

I sanitari previsti saranno del tipo adatto per uso collettivo, tali da conferire un elevato grado di igienicità agli ambienti; saranno quindi del tipo sospeso a parete per consentire la corretta pulizia di pavimenti e pareti; le cassette di risciacquo dei w.c. saranno del tipo da esterno posizionate alte a parete. Le tubazioni idriche avranno esclusivamente percorsi a soffitto o a parete: sono esclusi tratti sottotraccia a pavimento; le tubazioni di allaccio ai singoli apparecchi potranno essere realizzate in multistrato, posizionate sottotraccia a parete/pavimento.

Ogni calata sarà dotata di rubinetto di intercettazione e, particolare attenzione sarà posta nella realizzazione della linea di acqua calda di ricircolo che sarà portata il più possibile a ridosso dei punti di utilizzo per consentire il costante deflusso dell'acqua su tutto lo sviluppo della tubazione al fine di evitare punti in cui vi può essere ristagno d'acqua con conseguente proliferazione del batterio Legionella.

### ***Impianto antincendio***

Vista la destinazione d'uso dei locali non è stato previsto l'impianto di protezione antincendio.

### **Rete di scarico**

Tutto il sistema verrà realizzato con tubazioni, curve, braghe e pezzi speciali in polietilene del tipo silenziato additivato con fibra minerale fonoassorbente.

La rete di scarico sarà realizzata in conformità alla norma UNI EN 12056 e sarà composta da tubazioni suddivise per acque chiare e acque scure che si riuniranno all'esterno dell'edificio.

E' prevista la ventilazione primaria delle colonne di scarico con sbocco in copertura

I tratti interrati in esterno saranno in PVC

Negli attraversamenti di solai e/o strutture REI le tubazioni/colonne di scarico saranno dotate di collari in grado di ripristinare, in caso d'incendio, la compartimentazione.

## **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- ° 01.01 Impianto di riscaldamento
- ° 01.02 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
- ° 01.03 Impianto di smaltimento acque reflue
- ° 01.04 Impianto di climatizzazione

## Impianto di riscaldamento

L'impianto di riscaldamento è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche. Le reti di distribuzione e terminali hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori, provenienti dalle centrali termiche o dalle caldaie, fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente e di controllare e/o regolare il loro funzionamento. A 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;
- aerotermini 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.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Coibente per tubazioni in polietilene espanso
- 01.01.02 Coibente per tubazioni in elastomeri espansi
- 01.01.03 Collettore di distribuzione in ottone
- 01.01.04 Contatore di calore elettronico
- 01.01.05 Detentore per radiatore
- 01.01.06 Dosatore anticalcare
- 01.01.07 Eliminatore d'aria automatico
- 01.01.08 Radiatore a colonna
- 01.01.09 Scambiatori di calore
- 01.01.10 Termoarredi
- 01.01.11 Valvola by pass
- 01.01.12 Valvola di bilanciamento
- 01.01.13 Valvole termostatiche per radiatori
- 01.01.14 Ventilconvettore a parete
- 01.01.15 Ventilconvettore a cassetta

## Coibente per tubazioni in polietilene espanso

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in polietilene espanso sono ottenuti da polietilene fuso che viene fatto avanzare all'interno di un estrusore e fatto filtrare fino all'iniezione del gas espandente; all'uscita dell'estrusore, mediante una particolare testata, si determina lo spessore, la densità e la forma. Il prodotto ottenuto ha la proprietà di essere costituito da microcelle chiuse e quindi molto leggero; tali caratteristiche gli conferiscono una ottima impermeabilità all'acqua e una buona resistenza alla compressione. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre a rotoli e guaine.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.01.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

#### 01.01.01.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

#### 01.01.01.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

#### 01.01.01.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;

- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.  
I coibenti in elastomeri espansi sono realizzati dalla trasformazione della gomma sintetica che viene espansa e vulcanizzata ottenendo una schiuma solida molto flessibile. Il prodotto ottenuto presenta una particolare struttura a celle chiuse che conferisce ottime doti di isolamento termico e controllo della condensa. Sono generalmente realizzati sotto forma di nastri, lastre a rotoli e guaine.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### **01.01.02.A01 Anomalie rivestimento**

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

##### **01.01.02.A02 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

##### **01.01.02.A03 Mancanze**

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

##### **01.01.02.A04 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

#### Elemento Manutenibile: 01.01.03

### Collettore di distribuzione in ottone

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato; può essere realizzato in ottone; può essere dotato di accessori quali valvole di sfogo aria, flussimetri e rubinetti di carico.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare di forzare i dispositivi di comando nel caso di difficoltà di apertura e chiusura; prima di effettuare qualsiasi intervento togliere l'alimentazione dei fluidi mediante le apposite chiavi di arresto.

I materiali utilizzati per la realizzazione del collettore devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti (art.7 del D.M. 22/01/2008 n.37) nonché alle prescrizioni delle norme UNI in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte.

Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### **01.01.03.A01 Anomalie attuatore elettrotermico**

Difetti di funzionamento dell'attuatore elettrotermico.

##### **01.01.03.A02 Anomalie detentore**

Difetti di funzionamento del detentore.

##### **01.01.03.A03 Anomalie flussimetri**

Difetti di funzionamento dei flussimetri.

##### **01.01.03.A04 Anomalie valvola a brugola**

Difetti di funzionamento della valvola a brugola di bilanciamento manuale.

##### **01.01.03.A05 Anomalie valvole di intercettazione**

Difetti di funzionamento delle valvole di intercettazione.

##### **01.01.03.A06 Anomalie sportelli**

Difetti di apertura e chiusura degli sportelli che contengono i collettori.

### 01.01.03.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

### 01.01.03.A08 Formazione di condensa

Presenza di fenomeni di condensa che può causare corrosione delle parti metalliche.

## Elemento Manutenibile: 01.01.04

# Contatore di calore elettronico

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Il contatore di energia termica è un dispositivo indicato per la misurazione dei consumi termici in edifici adibiti ad uso civile e generalmente consente la contabilizzare dell'energia sia in regime di riscaldamento sia in regime di condizionamento. In genere è costituito da una unità elettronica di calcolo, un misuratore volumetrico di portata e da due sonde di temperatura; un display retroilluminato permette una agevole lettura sia dei consumi sia dei dati tecnici dell'impianto.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

È necessario prevedere, a monte del misuratore di portata, un dispositivo di filtraggio al fine di salvaguardare il misuratore; inoltre prevedere, a monte ed a valle del contatore, appositi organi di intercettazione per facilitarne l'installazione e l'eventuale manutenzione. Prima di procedere all'installazione delle parti elettrico/elettroniche è buona norma:

- procedere al lavaggio delle condutture e alla prova a pressione;
- verificare lo stato di intasamento del filtro a rete.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.04.A01 Anomalie display

Difetti di funzionamento del display.

#### 01.01.04.A02 Anomalie filtro

Difetti di funzionamento del filtro.

#### 01.01.04.A03 Anomalie misuratore volumetrico di portata

Difetti di funzionamento del misuratore volumetrico di portata.

#### 01.01.04.A04 Anomalie sonde di temperatura

Difetti di funzionamento delle sonde di temperatura per cui si registrano valori errati.

## Elemento Manutenibile: 01.01.05

# Detentore per radiatore

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Il detentore è un dispositivo adatto all'uso sia sui terminali degli impianti di riscaldamento e sia sui terminali dell'impianto di climatizzazione; la funzione del detentore è quella di consentire il bilanciamento dei circuiti.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Questi particolari dispositivi devono essere utilizzati solo in casi particolari (guasti improvvisi dell'impianto, imprevisti, ecc.) e pertanto devono essere manovrati da persone qualificate per evitare arresti improvvisi o non voluti dell'impianto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.05.A01 Anomalie o-ring



Difetti di tenuta della guarnizione o-ring.

#### **01.01.05.A02 Anomalie otturatore**

Difetti di funzionamento dell'otturatore.

#### **01.01.05.A03 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore.

### **Elemento Manutenibile: 01.01.06**

## **Dosatore anticalcare**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

Il funzionamento è basato sul dosaggio automatico e proporzionale di un prodotto che impedisce il depositarsi del carbonato di calcio evitando il formarsi di incrostazioni e allo stesso tempo realizza una pellicola sottile di protezione all'interno delle tubazioni per prevenire fenomeni di corrosioni.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Per un corretto funzionamento il dosatore deve avere, in entrata e in uscita del raccordo Venturi, un tratto di tubazione omogenea di almeno 15 cm e pertanto le valvole di intercettazione devono essere montate rispettando questa distanza. Verificare che il raccordo Venturi sia montato in modo che il verso della freccia coincida con il flusso dell'acqua e nel caso la pressione dell'acqua è superiore a 10 bar, a monte del dosatore, installare un riduttore di pressione. Pulire le tubazioni dai residui di lavorazione (trucioli, altri corpi estranei) e stoccare la ricarica in luogo asciutto e lontano da fonti di calore.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.06.A01 Corrosioni**

Fenomeni di corrosione delle parti metalliche.

#### **01.01.06.A02 Incrostazioni**

Accumuli di materiali all'interno delle apparecchiature e delle tubazioni.

#### **01.01.06.A03 Mancanza di anticalcare**

Mancanza di anticalcare per cui si verificano incrostazioni e corrosioni delle apparecchiature.

#### **01.01.06.A04 Perdita di fluido**

Perdita di fluido in prossimità dei raccordi e delle connessioni.

### **Elemento Manutenibile: 01.01.07**

## **Eliminatore d'aria automatico**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

Si tratta di una valvola automatica di sfogo aria che svolge la funzione di eliminare, senza la necessità di intervenire manualmente, l'aria che si accumula all'interno dei circuiti degli impianti di riscaldamento, condizionamento e refrigerazione. In questo modo si evita l'insorgere di fenomeni negativi che possono pregiudicare la durata e il rendimento dell'impianto termico come i processi corrosivi dovuti all'ossigeno e sacche d'aria che si accumulano nei corpi scaldanti.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Queste particolari valvole di sfogo aria sono idonee per impieghi su grandi tubazioni anche in tratti orizzontali. Per il corretto funzionamento della valvola controllare che la pressione dell'acqua rimanga al di sotto della pressione massima di scarico.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### **01.01.07.A01 Anomalie galleggiante**

Difetti di funzionamento del galleggiante che regola l'apertura e la chiusura della valvola.

##### **01.01.07.A02 Anomalie scarico**

Difetti di funzionamento del rubinetto di scarico.

##### **01.01.07.A03 Incrostazioni filtro**

Accumulo di materiale che provoca intasamento del filtro della valvola.

##### **01.01.07.A04 Ruggine**

Fenomeni di corrosione con conseguente formazione di ruggine che ostruisce la valvola.

**Elemento Manutenibile: 01.01.08**

## Radiatore a colonna

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

I radiatori a colonna sono costituiti da elementi modulari (realizzati in ghisa, in alluminio o in acciaio) che si sviluppano in altezza; gli elementi a colonna sono accoppiati tra loro per mezzo di manicotti filettati (nipples) e collegati alle tubazioni di mandata e ritorno con l'interposizione di due valvole di regolazione.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

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

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### **01.01.08.A01 Corrosione e ruggine**

Corrosione e presenza di fenomeni di ruggine sulla superficie dei radiatori a colonna dovuti alla scarsa efficacia dello strato di protezione.

##### **01.01.08.A02 Difetti di regolazione**

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

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

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

##### **01.01.08.A04 Sbalzi di temperatura**

Differenza di temperatura verificata sulla superficie esterna dei radiatori e quella nominale di progetto dovuta alla presenza di sacche di aria all'interno degli stessi.

**Elemento Manutenibile: 01.01.09**

## Scambiatori di calore

Unità Tecnologica: 01.01

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.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per lo scambiatore di calore devono essere definiti i seguenti parametri:

- temperatura in ingresso e/o in uscita del fluido primario e secondario;
- portata in massa del fluido primario e del fluido secondario;
- pressione dei fluidi primario e secondario;
- caduta di pressione;
- tipo di mezzi termovettori;
- proprietà fisiche e composizione chimica dei fluidi interessati.

L'utente deve anche effettuare costanti operazioni di manutenzione e di verifica dei parametri di funzionamento quali:

- pulizia delle superfici di scambio termico sporche;
- controlli di livello, pompe, ventilatori, ecc.;
- temperatura dell'ambiente, umidità, grado di inquinamento, ecc..

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.09.A01 Anomalie del premistoppa

Difetti di funzionamento del premistoppa per cui si verifica il passaggio del combustibile anche a circuito chiuso.

#### 01.01.09.A02 Anomalie del termostato

Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.

#### 01.01.09.A03 Anomalie delle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole.

#### 01.01.09.A04 Depositi di materiale

Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei dispositivi.

#### 01.01.09.A05 Difetti di serraggio

Difetti di tenuta dei serraggi delle flange e dei premistoppa.

#### 01.01.09.A06 Difetti di tenuta

Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.

#### 01.01.09.A07 Fughe di vapore

Perdite di vapore nel caso di scambiatori a vapore.

#### 01.01.09.A08 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

### Elemento Manutenibile: 01.01.10

## Termoarredi

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

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

componenti è fornita dal costruttore, espressa per elemento e per numero di colonne. Il radiatore in ghisa ha la più alta capacità termica. A differenza dei classici radiatori i termoarredi sono realizzati con forme e dimensioni tali da caratterizzarli quali elementi di arredo (da qui deriva la definizione di termoarredo).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

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

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.10.A01 Corrosione e ruggine

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

#### 01.01.10.A02 Difetti di regolazione

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

#### 01.01.10.A03 Difetti di tenuta

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

#### 01.01.10.A04 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura verificata sulla superficie esterna dei termoarredi e quella nominale di progetto dovuta alla presenza di sacche di aria all'interno dei termoarredi stessi.

### Elemento Manutenibile: 01.01.11

## Valvola by pass

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

La valvola di by-pass viene utilizzata negli impianti che possono lavorare con sensibili variazioni di portata come quelli che fanno ampio uso di valvole termostatiche o valvole motorizzate a due vie; in questo caso la funzione della valvola di by-pass è quella di mantenere il punto di funzionamento della pompa il più possibile nell'intorno del suo valore nominale. Infatti quando la portata nel circuito diminuisce, a causa della parziale chiusura delle valvole a due vie, le perdite di carico nel circuito aumenterebbero senza la valvola di by-pass.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La valvola di by-pass differenziale può essere montata in qualsiasi posizione purché si rispetti il senso del flusso indicato dalla freccia riportata sul corpo valvola. Nel caso di impianti dotati di caldaia tradizionale deve essere installata fra mandata e ritorno dell'impianto; in questo modo si ottiene il controllo della pressione e il passaggio di una portata minima attraverso il generatore di calore.

Nel caso di impianti con caldaia a condensazione è preferibile installare la valvola di by-pass direttamente tra monte e valle della pompa, questa soluzione consente di avere, nel circuito, un  $\Delta T$  più elevato con temperature di ritorno più basse e quindi un miglior funzionamento dell'impianto e dei suoi componenti.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.11.A01 Anomalie molle

Difetti di funzionamento delle molle.

### **01.01.11.A02 Anomalie otturatore**

Difetti di funzionamento dell'otturatore.

### **01.01.11.A03 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta degli o-ring per cui si verificano perdite di fluido.

## **Elemento Manutenibile: 01.01.12**

# **Valvola di bilanciamento**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

Le valvole di bilanciamento sono dispositivi idraulici che permettono di regolare con precisione la portata del fluido termovettore di alimentazione dei terminali dell'impianto. Infatti per garantire il corretto funzionamento dell'impianto alle condizioni di progetto è necessario garantire un corretto bilanciamento dei circuiti idraulici che è anche sinonimo di un elevato comfort termico ed un basso consumo di energia.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Per regolare la valvola basta agire su una manopola la quale comanda il movimento di un otturatore che regola il passaggio del fluido; la portata viene controllata in base al valore di  $D_p$  che viene misurato attraverso due attacchi piezometrici opportunamente posizionati sulla valvola stessa. Verificare la posa in opera della coibentazione per garantire il perfetto isolamento termico e l'ermeticità al passaggio del vapore acqueo dall'ambiente verso l'interno della valvola quando si utilizza acqua refrigerata.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.12.A01 Anomalie molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

#### **01.01.12.A02 Anomalie otturatore**

Difetti di funzionamento dell'otturatore.

#### **01.01.12.A03 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta degli o-ring per cui si verificano perdite di fluido.

#### **01.01.12.A04 Mancanza coibentazione**

Mancanza o difetti della coibentazione esterna.

## **Elemento Manutenibile: 01.01.13**

# **Valvole termostatiche per radiatori**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

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

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.01.13.A01 Anomalie dell'otturatore**

Difetti di funzionamento dell'otturatore a cuneo della valvola.

**01.01.13.A02 Anomalie del selettore**

Difetti di manovrabilità del selettore della temperatura.

**01.01.13.A03 Anomalie dello stelo**

Difetti di funzionamento dello stelo della valvola.

**01.01.13.A04 Anomalie del trasduttore**

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

**01.01.13.A05 Difetti del sensore**

Difetti di funzionamento del sensore che misura la temperatura.

**01.01.13.A06 Difetti di tenuta**

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

**01.01.13.A07 Difetti di serraggio**

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

**01.01.13.A08 Incrostazioni**

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

**01.01.13.A09 Sbalzi della temperatura**

Sbalzi della temperatura dovuti a difetti di funzionamento del sensore.

**Elemento Manutenibile: 01.01.14****Ventilconvettore a parete**

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

I ventilconvettori a parete sono costituiti da uno scambiatore di calore realizzato in rame ed a forma di serpentina posizionato all'interno di un involucro di lamiera metallica dotato di due aperture, una nella parte bassa per la ripresa dell'aria ed una nella parte alta per la mandata dell'aria. Lo scambio del fluido primario (proveniente dalla serpentina) con l'aria dell'ambiente dove è posizionato il ventilconvettore avviene mediante un ventilatore a motore del tipo assiale.

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Posizionare i ventilconvettori ad un'altezza dal pavimento tale che, durante il funzionamento, non si creino movimenti dell'aria fastidiosi per le persone.

Ad inizio della stagione occorre eseguire una serie di verifiche e di controlli ed in particolare:

- pulizia del filtro dell'aria;
- controllo e pulizia delle batterie con particolare attenzione alla posizione delle alette;
- controllo dell'isolamento del motore elettrico;
- controllo del corretto senso di rotazione dell'elettro ventilatore.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.01.14.A01 Accumuli d'aria nei circuiti**

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

**01.01.14.A02 Difetti di filtraggio**

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

**01.01.14.A03 Difetti di funzionamento dei motori elettrici**

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

**01.01.14.A04 Difetti di lubrificazione**

Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

**01.01.14.A05 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione**

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

**01.01.14.A06 Difetti di tenuta**

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

#### **01.01.14.A07 Difetti di ventilazione**

Difetti di ventilazione dovuti ad ostruzioni (polvere, accumuli di materiale vario) delle griglie di ripresa e di mandata.

#### **01.01.14.A08 Fughe di fluidi**

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

#### **01.01.14.A09 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**

#### **01.01.14.C01 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.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di filtraggio*; 2) *Difetti di taratura dei sistemi di regolazione*; 3) *Difetti di tenuta*; 4) *Fughe di fluidi*.

#### **01.01.14.C02 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).

• Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Fughe di fluidi*.

### **Elemento Manutenibile: 01.01.15**

## **Ventilconvettore a cassetta**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

I ventilconvettori a cassetta sono costituiti da uno scambiatore di calore (realizzato in rame ed a forma di serpentina) posizionato all'interno di un involucro di lamiera metallica; questo involucro viene posizionato all'interno del controsoffitto da dove provvede alla mandata dell'aria mediante un ventilatore a motore del tipo assiale.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Ad inizio della stagione occorre eseguire una serie di verifiche e di controlli ed in particolare:

- pulizia del filtro dell'aria;
- controllo e pulizia delle batterie con particolare attenzione alla posizione delle alette;
- controllo dell'isolamento del motore elettrico;
- controllo del corretto senso di rotazione dell'elettro ventilatore.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.15.A01 Accumuli d'aria nei circuiti**

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

#### **01.01.15.A02 Anomalia pompa**

Difetti di funzionamento della pompa evacuazione condensa.

#### **01.01.15.A03 Difetti di filtraggio**

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

#### **01.01.15.A04 Difetti di funzionamento dei motori elettrici**

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

#### **01.01.15.A05 Difetti di lubrificazione**

Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

### **01.01.15.A06 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione**

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

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

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### **01.01.15.A08 Fughe di fluidi nei circuiti**

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### **01.01.15.A09 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

### **01.01.15.C01 Controllo dispositivi**

*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.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di filtraggio*; 2) *Difetti di taratura dei sistemi di regolazione*; 3) *Difetti di tenuta*; 4) *Fughe di fluidi nei circuiti*.

### **01.01.15.C02 Controllo tenuta acqua**

*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).

• Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Fughe di fluidi nei circuiti*.



## **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.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.02.01 Piatto doccia
- 01.02.02 Piletta in acciaio inox
- 01.02.03 Pompa di ricircolo
- 01.02.04 Scaldacqua a pompa di calore
- 01.02.05 Bidet
- 01.02.06 Apparecchi sanitari e rubinetteria
- 01.02.07 Addolcitore cabinato
- 01.02.08 Gruppo di riempimento automatico
- 01.02.09 Tubo multistrato in PEX-AL-PEX
- 01.02.10 Tubi in polietilene alta densità (PEAD)
- 01.02.11 Colonna doccia

## Piatto doccia

Unità Tecnologica: 01.02

### 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.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I piatti doccia vanno installati nel rispetto di quanto previsto dalle normative vigenti ed in particolare:

- non si verifichi nessun ristagno d'acqua a scarico aperto al suo interno;
- sia facile ed agevole effettuare la pulizia di tutte le parti e prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali;
- il lato di accesso al piatto doccia deve avere uno spazio libero da qualsiasi ostacolo fisso di almeno 55 cm.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.01.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.

#### 01.02.01.A02 Difetti ai flessibili

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

#### 01.02.01.A03 Difetti alla rubinetteria

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

#### 01.02.01.A04 Incrostazioni

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

#### 01.02.01.A05 Interruzione del fluido di alimentazione

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

#### 01.02.01.A06 Scheggiature

Scheggiature dello smalto di rivestimento con conseguenti mancanze.

## Piletta in acciaio inox

Unità Tecnologica: 01.02

## Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Per evitare di collegare direttamente alla colonna fecale gli apparecchi sanitari quali docce, lavandini, bidet si usano le pilette a pavimento; questi dispositivi infatti consentono di scaricare le acque reflue nel sistema di smaltimento evitando allo stesso tempo anche fastidiosi odori. Possono essere realizzate in acciaio inox per evitare fenomeni di corrosione.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare che la piletta sia ben sigillata onde evitare perdite di reflui accompagnati da odori sgradevoli.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.02.A01 Anomalie guarnizioni

Difetti di tenuta delle guarnizioni ermetiche di chiusura.

#### 01.02.02.A02 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio del coperchio delle pilette.

#### 01.02.02.A03 Intasamenti

Accumulo di materiale vario all'interno del cestello della piletta.

#### 01.02.02.A04 Odori sgradevoli

Fuoriuscita di odori sgradevoli dalle pilette.

#### 01.02.02.A05 Perdita di fluido

Fuoriuscita di acque reflue dalla piletta.

#### 01.02.02.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### Elemento Manutenibile: 01.02.03

## Pompa di ricircolo

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il ricircolo ha la funzione di fare arrivare nel più breve tempo possibile l'acqua calda sanitaria quando c'è necessità.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Installare una saracinesca a monte e a valle della pompa per evitare di svuotare l'impianto in caso di una possibile sostituzione della pompa. Prima di mettere in funzione la pompa pulire accuratamente l'impianto senza la pompa, riempire e sfiatare correttamente l'impianto; quindi mettere in funzione la pompa solo quando l'impianto è stato riempito.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.03.A01 Anomalie pompa

Difetti di funzionamento della pompa dovuti a mancanza di tensione di alimentazione.

#### 01.02.03.A02 Cortocircuito

Cortocircuito all'accensione della pompa dovuti all'allaccio elettrico non eseguito in modo corretto.

#### 01.02.03.A03 Pompa rumorosa

Eccessivi livelli del rumore durante il funzionamento dovuti alla presenza di aria nella pompa.

### Elemento Manutenibile: 01.02.04

## Scaldacqua a pompa di calore

Unità Tecnologica: 01.02

## 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.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Le prese e le spine devono essere posizionate in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte.

Se la temperatura dell'acqua viene mantenuta tra i 45 °C e i 50 °C i consumi di energia elettrica risultano abbastanza contenuti mentre a temperature superiori possono diventare rilevanti.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.04.A01 Corrosione

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

#### 01.02.04.A02 Corto circuiti

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

#### 01.02.04.A03 Difetti della coibentazione

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

#### 01.02.04.A04 Difetti di tenuta

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

#### 01.02.04.A05 Perdite di carico

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

#### 01.02.04.A06 Rumorosità

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

#### 01.02.04.A07 Surriscaldamento

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

### Elemento Manutenibile: 01.02.05

## Bidet

### Unità Tecnologica: 01.02

## 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.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il bidet va installato nel rispetto di quanto previsto dalle normative vigenti ed in particolare sarà fissato al pavimento in modo tale da essere facilmente rimosso senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovrà essere posizionato a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal vaso e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.02.05.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.

### **01.02.05.A02 Difetti alla rubinetteria**

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

### **01.02.05.A03 Difetti alle valvole**

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

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

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

### **01.02.05.A05 Scheggiature**

Scheggiature dello smalto di rivestimento dei bidet con conseguenti mancanze.

### **01.02.05.A06 Difetti ai flessibili**

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

### **01.02.05.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

## **Elemento Manutenibile: 01.02.06**

## **Apparecchi sanitari e rubinetteria**

**Unità Tecnologica: 01.02**

**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.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Gli apparecchi sanitari vanno installati nel rispetto di quanto previsto dalle normative vigenti ed in particolare si deve avere che:

- il vaso igienico sarà fissato al pavimento in modo tale da essere facilmente rimosso senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovrà essere posizionato a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm. Nel caso che il vaso debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il locale deve avere una superficie in pianta di almeno 180 x 180 cm ed il vaso sarà posizionato ad almeno 40 cm dalla parete laterale, con il bordo superiore a non più di 50 cm dal pavimento e con il bordo anteriore ad almeno 75 cm dalla parete posteriore; il vaso sarà collegato alla cassetta di risciacquo ed alla colonna di scarico delle acque reflue; infine sarà dotato di sedile coprivano (realizzato in materiale a bassa conduttività termica);
- il bidet sarà posizionato secondo le stesse prescrizioni indicate per il vaso igienico; sarà dotato di idonea rubinetteria, sifone e tubazione di scarico acque;
- il lavabo sarà posizionato a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso e dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovrà 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;
- il piatto doccia sarà installato in maniera da evitare qualsiasi ristagno d'acqua a scarico aperto al suo interno e rendere agevole la pulizia di tutte le parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. Il lato di accesso al piatto doccia deve avere uno spazio libero di almeno 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;

- la vasca da bagno sarà installata in maniera tale da: evitare infiltrazioni d'acqua lungo le pareti cui è addossata, evitare qualsiasi ristagno d'acqua a scarico aperto al suo interno e rendere agevole la pulizia di tutte le parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. La vasca da bagno dovrà, inoltre, essere posizionata rispettando le seguenti distanze minime: per gli spazi laterali 5 cm dal lavabo, 10 cm dal vaso e 20 cm dal bidet; per gli spazi di accesso: 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- la vasca idromassaggio sarà installata in maniera tale da evitare infiltrazioni d'acqua lungo le pareti cui è addossata, evitare qualsiasi ristagno d'acqua a scarico aperto al suo interno e rendere agevole la pulizia di tutte le parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. La vasca idromassaggio dovrà, inoltre, essere posizionata rispettando le seguenti distanze minime: per gli spazi laterali 5 cm dal lavabo, 10 cm dal vaso e 20 cm dal bidet; per gli spazi di accesso 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- il lavello dovrà essere collocato su mensole di sostegno fissate a parete verificando prima l'idoneità della stessa a resistere all'azione dei carichi sospesi. Frontalmente dovrà avere uno spazio libero di almeno 100 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- il lavatoio dovrà essere collocato su mensole di sostegno fissate a parete verificando prima l'idoneità della stessa a resistere all'azione dei carichi sospesi. Frontalmente dovrà avere uno spazio libero di almeno 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- il lavabo reclinabile per disabili dovrà essere collocato su mensole pneumatiche di sostegno fissate a parete verificando prima l'idoneità della stessa a resistere all'azione dei carichi sospesi. Dovrà inoltre essere posizionato in maniera da assicurare gli spazi di manovra e accostamento all'apparecchio sanitario prescritti dal D.M. 14.6.1989 n. 236 e cioè: un minimo di 80 cm dal bordo anteriore del lavabo, piano superiore ad un massimo di 80 cm dal pavimento, sifone incassato o accostato a parete;
- la vasca da bagno a sedile per disabili dovrà essere installata in modo da evitare infiltrazioni d'acqua lungo le pareti a cui è addossata, impedire ristagni d'acqua al suo interno a scarico aperto e rendere agevole la pulizia di tutte le sue parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. La vasca da bagno a sedile dovrà essere collocata in una posizione tale da consentire l'avvicinamento su tre lati per agevolare interventi di assistenza alla persona che utilizza la vasca e in maniera da assicurare gli spazi di manovra e accostamento all'apparecchio sanitario prescritti dal D.M. 14.6.1989 n. 236 e cioè: un minimo di 140 cm misurati dal bordo vasca lato accesso per una lunghezza di almeno 80 cm;
- la cassetta di scarico tipo zaino sarà fissata al vaso con viti regolabili idonee e sarà equipaggiata con rubinetto a galleggiante e tubazione di scarico per il risciacquo del vaso cui è collegata;
- la cassetta di scarico tipo alto sarà fissata a parete previa verifica dell'idoneità di questa a resistere all'azione dei carichi sospesi e sarà equipaggiata con rubinetto a galleggiante e tubazione di scarico per il risciacquo del vaso cui è collegata;
- la cassetta di scarico tipo ad incasso sarà incassata a parete accertandone la possibilità di accesso per le operazioni di pulizia e manutenzione. Sarà inoltre equipaggiata con rubinetto a galleggiante e tubazione di scarico per il risciacquo del vaso cui è collegata.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.02.06.A01 Cedimenti**

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

### **01.02.06.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.

### **01.02.06.A03 Difetti ai flessibili**

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

### **01.02.06.A04 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

### **01.02.06.A05 Difetti alle valvole**

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

### **01.02.06.A06 Incrostazioni**

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

### **01.02.06.A07 Interruzione del fluido di alimentazione**

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

### **01.02.06.A08 Scheggiature**

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

## Addolcitore cabinato

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Gli addolcitori sono dispositivi che consentono di eliminare gli elementi responsabili della formazione del calcare e delle incrostazioni oltre a ridurre il consumo energetico e i costi di manutenzione.

L'addolcitore è generalmente composto da tre elementi principali:

- bombola cilindrica con liner interno in polietilene ad alta densità rinforzato con fibra di vetro;
- valvola che consente il lavaggio e la purificazione dell'acqua attraverso una serie di operazioni (iniezione salamoia con acqua addolcita, aspirazione salamoia upflow, risciacquo lento delle resine, risciacquo rapido delle resine, produzione acqua addolcita);
- bacinella o tino salamoia in polietilene per la preparazione della salamoia.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'addolcitore deve essere installato in un ambiente coperto e asciutto su un pavimento piano e ben livellato a cura di un installatore qualificato che deve rilasciare regolare dichiarazione di conformità. Per il collegamento idraulico utilizzare tubazioni flessibili ed installare, a monte e a valle dell'addolcitore, saracinesche di intercettazione nonché un filtro dissabbiatore di sicurezza per evitare penetrazione di impurità. Proteggere l'addolcitore da variazioni di pressione e colpi d'ariete. Proteggere l'addolcitore dal gelo, dall'insolazione diretta e dalle intemperie. Evitare il contatto con agenti chimici di ogni tipo, detersivi, detergenti, così come da fonti di calore superiori a 40°C.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.07.A01 Anomalie valvola miscelatrice

Difetti di funzionamento della valvola miscelatrice.

#### 01.02.07.A02 Incrostazioni

Depositi di materiali solidi aderenti alla parete o alla struttura del dissabbiatore.

#### 01.02.07.A03 Mancanza di salamoia

Mancanza di salamoia all'interno della bacinella di contenimento.

#### 01.02.07.A04 Perdita di fluido

Perdita del fluido presente all'interno dell'addolcitore.

## Gruppo di riempimento automatico

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il gruppo di riempimento automatico è un dispositivo in grado di effettuare, automaticamente, il riempimento dell'impianto fino alla pressione impostata; l'utilizzo del gruppo è utile soprattutto per compensare gli abbassamenti di pressione dovuti all'espulsione di aria dal circuito tramite le valvole di sfogo.

Il gruppo di riempimento è composto dalle seguenti apparecchiature:

- riduttore di pressione;
- valvola di ritegno;
- rubinetto di arresto;
- filtro;
- manometro per la lettura della pressione nell'impianto.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per poter rimuovere il gruppo senza dover svuotare l'impianto il gruppo di riempimento deve essere installato sulla linea di alimentazione tra due valvole di intercettazione.

Provvedere con regolarità all'eliminazione delle impurità presenti in sospensione nell'acqua al fine di garantire il buon

funzionamento del gruppo e di tutti i componenti installati.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.02.08.A01 Difetti ai dispositivi di comando**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando dei gruppi di riempimento.

##### **01.02.08.A02 Difetti attacchi**

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

##### **01.02.08.A03 Difetti dei filtri**

Difetti dei filtri dovuti ad accumuli di materiale che impediscono il regolare funzionamento dei gruppi di riempimento.

##### **01.02.08.A04 Perdite**

Difetti di tenuta dei gruppi di riempimento per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione tubazione-gruppo.

#### **Elemento Manutenibile: 01.02.09**

### **Tubo multistrato in PEX-AL-PEX**

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

Il tubo in PEX-AL-PEX è un sistema integrato formato da un doppio strato di polietilene reticolato (realizzato con metodo a silani coestruso) con interposto uno strato di alluminio. Questa tipologia di tubo multistrato può essere utilizzata sia all'interno e sia all'esterno degli edifici e con idonea coibentazione anche negli impianti di riscaldamento, climatizzazione e raffrescamento. Questi tubi presentano notevoli vantaggi derivati dalla leggerezza e dall'indeformabilità; inoltre questi tubi presentano bassissime perdite di carico e possono essere utilizzati in un ampio range di temperature.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Il tubo multistrato può essere realizzato con coibentazione termica (realizzata in polietilene espanso a cellule chiuse e privo di CFC e HCFC) che oltre ad incrementare l'efficienza energetica dell'installazione migliora ulteriormente la ridotta rumorosità degli impianti realizzati con materiali sintetici. In particolare lo strato isolante è facilmente riconoscibile da una pellicola di rivestimento esterna di colore rosso o blu per il tubo da riscaldamento e di colore grigio chiaro per il tubo da raffrescamento.

#### **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 Deformazione**

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

##### **01.02.09.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

##### **01.02.09.A04 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

#### **Elemento Manutenibile: 01.02.10**

### **Tubi in polietilene alta densità (PEAD)**

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.



## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I materiali utilizzati per la realizzazione dei tubi destinati al trasporto dell'acqua potabile devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità. Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

## 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 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

### 01.02.10.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## Elemento Manutenibile: 01.02.11

## Colonna doccia

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

L'acqua può essere prelevata dalla rete di adduzione mediante rubinetti che, per mezzo di idonei dispositivi di apertura e chiusura, consentono di stabilire la quantità di acqua da utilizzare. Nel caso della colonna doccia l'erogazione dell'acqua avviene mediante un dispositivo detto colonna doccia che contiene uno o più erogatori.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve evitare manovre brusche e violente sui dispositivi di comando. Devono essere identificati gli organi di comando (con il blu l'acqua fredda e con il rosso l'acqua calda); nel caso in cui gli organi di comando siano separati l'acqua fredda deve essere posizionata a destra e quella calda a sinistra.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.11.A01 Anomalie cartuccia

Corrosione della cartuccia che contiene le parti mobili del miscelatore.

### 01.02.11.A02 Difetti ai flessibili

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

### 01.02.11.A03 Difetti agli attacchi

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

### 01.02.11.A04 Difetti alle guarnizioni

Difetti di tenuta delle guarnizioni.

### 01.02.11.A05 Incrostazioni

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

### 01.02.11.A06 Perdite

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

### 01.02.11.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

## **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.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.03.01 Tubazioni
- 01.03.02 Tubazioni in polipropilene (PP)
- 01.03.03 Pozzetti di scarico
- 01.03.04 Pozzetti e caditoie
- 01.03.05 Tubazioni in polietilene (PE)

## Tubazioni

Unità Tecnologica: 01.03

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.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I tubi utilizzabili devono rispondere alle prescrizioni indicate dalle norme specifiche ed in particolare rispetto al tipo di materiale utilizzato per la realizzazione delle tubazioni quali:

- tubi di acciaio zincato;
- tubi di ghisa che devono essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- tubi di piombo che devono essere lavorati in modo da ottenere sezione e spessore costanti in ogni punto del percorso. Essi devono essere protetti con catrame e verniciati con vernici bituminose per proteggerli dall'azione aggressiva del cemento;
- tubi di gres;
- tubi di fibrocemento;
- tubi di calcestruzzo non armato;
- tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati;
- tubi di PVC per condotte interrate;
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate;
- tubi di polipropilene (PP);
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati.

### 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 Odori sgradevoli

Setticidità 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.A07 Penetrazione di radici

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

#### 01.03.01.A08 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

#### 01.03.01.A09 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## Tubazioni in polipropilene (PP)

Unità Tecnologica: 01.03

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 polipropilene (PP). Poichè il tubo in polipropilene (PP) è un tubo flessibile, quando caricato, si flette e preme sul materiale circostante; questo genera una reazione nel materiale circostante che controlla la flessione del tubo. L'entità della flessione che si genera può essere limitata dalla cura nella selezione e nella posa del letto e del materiale di riporto laterale.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Lo stoccaggio alla luce solare diretta per lunghi periodi unitamente ad alte temperature potrebbe causare deformazioni con effetti sulle giunzioni.

Per eliminare questo rischio sono raccomandate le seguenti precauzioni:

- limitare l'altezza delle pile di tubi;
- proteggere le pile di tubi dalla luce solare diretta e continua e sistemare per permettere il libero passaggio dell'aria attorno ai tubi;
- conservare i raccordi in scatole o sacchi fatti in modo tale da permettere il passaggio dell'aria.

In ogni caso la decolorazione causata dallo stoccaggio esterno non influisce sulle proprietà meccaniche dei tubi e dei raccordi fatti di PP. Eseguire le operazioni di saldatura in un luogo pulito, protetto dal gelo e con alta umidità usando l'equipaggiamento di saldatura.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.02.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

#### 01.03.02.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

#### 01.03.02.A03 Erosione

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

#### 01.03.02.A04 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

#### 01.03.02.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.

#### 01.03.02.A06 Penetrazione di radici

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

#### 01.03.02.A07 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

#### 01.03.02.A08 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### Elemento Manutenibile: 01.03.03

## Pozzetti di scarico

Unità Tecnologica: 01.03

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.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono per esempio:

- prova di tenuta all'acqua;
- prova di tenuta all'aria;
- prova di infiltrazione;
- esame a vista;
- valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- tenuta agli odori.

## 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.

### 01.03.03.A08 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### 01.03.03.A09 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

## Elemento Manutenibile: 01.03.04

## Pozzetti e caditoie

Unità Tecnologica: 01.03

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.).

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare la funzionalità dei pozzetti, delle caditoie ed eliminare eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti e delle caditoie durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono:

- prova di tenuta all'acqua;
- prova di tenuta all'aria;
- prova di infiltrazione;
- esame a vista;
- valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;

- tenuta agli odori.

Un ulteriore controllo può essere richiesto ai produttori facendo verificare alcuni elementi quali l'aspetto, le dimensioni, i materiali, la classificazione in base al carico.

#### **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 foglie, 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.

##### **01.03.04.A07 Accumulo di grasso**

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

##### **01.03.04.A08 Incrostazioni**

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

#### **Elemento Manutenibile: 01.03.05**

### **Tubazioni in polietilene (PE)**

**Unità Tecnologica: 01.03**

**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.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

I tubi in materiale plastico devono rispondere alle norme specifiche per il tipo di materiale utilizzato per la loro realizzazione.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.03.05.A01 Accumulo di grasso**

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

##### **01.03.05.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

##### **01.03.05.A03 Erosione**

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

##### **01.03.05.A04 Incrostazioni**

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

##### **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 Penetrazione di radici**

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

#### **01.03.05.A07 Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

#### **01.03.05.A08 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## **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.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.04.01 Canali in lamiera
- ° 01.04.02 Canali in materiale plastico
- ° 01.04.03 Appoggi antivibrante in gomma
- ° 01.04.04 Appoggi antivibrante in acciaio
- ° 01.04.05 Centrali frigo
- ° 01.04.06 Coibente per tubazioni in elastomeri espansi
- ° 01.04.07 Condensatori ad aria
- ° 01.04.08 Griglie di ventilazione in acciaio
- ° 01.04.09 Pompa scarico condensa per ventilconvettore
- ° 01.04.10 Scambiatori a piastre
- ° 01.04.11 Tubi in acciaio
- ° 01.04.12 Valvola di espansione (per macchine frigo)



## Canali in lamiera

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto di climatizzazione

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

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a:

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.04.01.A01 Anomalie delle coibentazioni

Difetti di tenuta delle coibentazioni.

#### 01.04.01.A02 Difetti di regolazione e controllo

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.

#### 01.04.01.A03 Difetti di tenuta

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.

#### 01.04.01.A04 Difetti di tenuta giunti

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

#### 01.04.01.A05 Incrostazioni

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

#### 01.04.01.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## Canali in materiale plastico

Unità Tecnologica: 01.04

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.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a:

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

- griglie di ripresa e transito aria esterna;
- serrande e meccanismi di comando;
- coibentazione dei canali.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.04.02.A01 Anomalie delle coibentazioni

Difetti di tenuta delle coibentazioni.

##### 01.04.02.A02 Anomalie delle finiture

Difetti delle finiture superficiali dei canali in materiale plastico che causano deposito di materiale.

##### 01.04.02.A03 Difetti di regolazione e controllo

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.

##### 01.04.02.A04 Difetti di tenuta

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.

##### 01.04.02.A05 Difetti di tenuta dei giunti

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

##### 01.04.02.A06 Incrostazioni

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

##### 01.04.02.A07 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

#### Elemento Manutenibile: 01.04.03

### Appoggi antivibrante in gomma

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto di climatizzazione

Si tratta di elementi a supporto delle macchine utilizzate per il condizionamento (ventilatori, compressori, condizionatori, gruppi di refrigerazione, centrifughe, gruppi elettrogeni, ecc.); questi dispositivi hanno la funzione di collegamento tra le macchine e il pavimento sul quale poggiano in modo da evitare vibrazioni emesse durante il funzionamento delle macchine stesse. Gli appoggi possono essere realizzati con diversi materiali:

- appoggi in gomma e/o gomma armata (deformabili), formati da strati di gomma (naturale o artificiale) dello spessore di 10-12 mm ed incollati a lamierini di acciaio di 1-2 mm di spessore;
- appoggi in acciaio;
- appoggi in acciaio e PTFE o PTFE e neoprene.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.). Affidarsi a personale tecnico e a strumentazione altamente specializzata.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.04.03.A01 Deformazione

Deformazione eccessiva degli elementi costituenti.

##### 01.04.03.A02 Invecchiamento

Invecchiamento degli appoggi per degrado dei materiali costituenti.

##### 01.04.03.A03 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### Elemento Manutenibile: 01.04.04

### Appoggi antivibrante in acciaio

Unità Tecnologica: 01.04

Si tratta di elementi (generalmente molle in acciaio) a supporto delle macchine utilizzate per il condizionamento (ventilatori, compressori, condizionatori, gruppi di refrigerazione, centrifughe, gruppi elettrogeni, ecc.); questi dispositivi hanno la funzione di collegamento tra le macchine e il pavimento sul quale poggiano in modo da evitare vibrazioni emesse durante il funzionamento delle macchine stesse. Gli appoggi sono realizzati con molle in acciaio opportunamente dimensionate per sopportare i carichi di progetto. Possono essere dotati di martinetto di livellamento.

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Controllare periodicamente lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.). Affidarsi a personale tecnico e a strumentazione altamente specializzata.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.04.04.A01 Corrosione**

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici degli appoggi.

**01.04.04.A02 Deformazione**

Deformazione eccessiva degli elementi costituenti.

**01.04.04.A03 Invecchiamento**

Invecchiamento degli appoggi per degrado dei materiali costituenti.

**01.04.04.A04 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

**Elemento Manutenibile: 01.04.05****Centrali frigo**

**Unità Tecnologica: 01.04**

**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.

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Deve essere redatto il libretto di impianto per la climatizzazione invernale e/o estiva indipendentemente dalla potenza termica; tale libretto viene redatto dall'installatore per i nuovi impianti e dal responsabile (o terzo responsabile) per quelli esistenti.

Il libretto di impianto:

- Deve essere disponibile in forma cartacea o elettronica;
- Devono essere stampate e conservate, anche in formato elettronico, le schede pertinenti lo specifico impianto;
- Deve avere allegato il vecchio libretto di impianto o di centrale;
- Deve essere consegnato in caso di alienazione del bene;
- Deve essere conservato per almeno 5 anni dalla dismissione del bene;
- Devono essere aggiornati i vecchi allegati del D.M. 17/03/2003 (allegati I,II) e del D. Lgs 19/08/05 n.192 (allegati F e G) con i nuovi allegati conformi al D.M. 10 febbraio 2014.

Il manutentore deve redigere "specifici rapporti di controllo" in caso di interventi di controllo e manutenzione su impianti di climatizzazione invernale di potenza utile nominale superiore ai 10 Kw e di climatizzazione estiva superiore ai 12 Kw con o senza produzione di acqua calda sanitaria.

Per redigere i rapporti di controllo dovranno essere utilizzati i modelli conformi agli allegati II,II,IV e V del D.M. 10 febbraio 2014 (in sostituzione dei vecchi allegati F e G del D.Lgs. 19/08/05 n.192) che dovranno essere spediti prioritariamente, con strumenti informatici, all'Autorità competente.

Al momento del primo avviamento dell'impianto occorre innanzitutto verificare che i generatori di calore siano installati in locali dotati delle prescritte aperture di ventilazione e prive di elementi di ostruzione in genere. Inoltre è necessario procedere ad un controllo qualitativo della combustione dei focolari dell'impianto, accertando che la fiamma sia ben formata e priva di fumosità.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.05.A01 Difetti di filtraggio

Difetti ai filtri di aspirazione del compressore.

### 01.04.05.A02 Fughe di gas nei circuiti

Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti.

### 01.04.05.A03 Perdite di carico

Valori della pressione differenti a quelli di esercizio dovuti a perdite di carico.

### 01.04.05.A04 Perdite di olio

Perdite di olio dal compressore.

### 01.04.05.A05 Difetti di taratura

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### 01.04.05.A06 Mancanza dell'umidità

Livello di umidità al di sotto del valore minimo di funzionamento.

### 01.04.05.A07 Rumorosità del compressore

Eccessivo livello del rumore prodotto dal compressore durante il normale funzionamento.

### 01.04.05.A08 Sbalzi di temperatura

Sbalzi di temperatura tra l'acqua in ingresso e l'acqua in uscita.

Elemento Manutenibile: 01.04.06

## Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto di climatizzazione

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in elastomeri espansi sono realizzati dalla trasformazione della gomma sintetica che viene espansa e vulcanizzata ottenendo una schiuma solida molto flessibile. Il prodotto ottenuto presenta una particolare struttura a celle chiuse che conferisce ottime doti di isolamento termico e controllo della condensa. Sono generalmente realizzati sotto forma di nastri, lastre a rotoli e guaine.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.06.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.04.06.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.04.06.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

#### 01.04.06.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

Elemento Manutenibile: 01.04.07

### Condensatori ad aria

Unità Tecnologica: 01.04

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, può 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 cromo 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.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare lo stato generale del ventilatore, che non vi siano giochi, che le cinghie siano ben allineate e tese e che il livello del rumore prodotto non sia superiore a quello consentito. Controllare che intorno alle macchine ci sia lo spazio necessario per un'adeguata ventilazione; nel caso in cui si installino due unità affiancate lo spazio tra di loro deve essere raddoppiato. Verificare che il livello di acqua previsto sia mantenuto entro i valori minimi previsti e che il livello dei liquidi presenti nelle vasche non sia inferiore a quello minimo previsto per il normale funzionamento. Le operazioni di manutenzione necessarie sono:

- periodica verifica del corretto funzionamento dei contattori dei motori dei ventilatori;
- periodica verifica del tiro delle cinghie delle macchine corredate di ventilatore messo in moto da cinghie e pulegge;
- lavaggio annuale o secondo necessità delle superfici esterne delle batterie condensanti; questo lavaggio va fatto con spazzola morbida e soluzione saponata seguito da un risciacquo con acqua pulita.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.04.07.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori dei motori dei ventilatori.

##### 01.04.07.A02 Anomalie dei rivestimenti

Difetti di tenuta dei rivestimenti protettivi delle alette delle batterie.

##### 01.04.07.A03 Anomalie delle batterie

Anomalie delle batterie condensanti dovute ad accumuli di materiale tra le alette.

##### 01.04.07.A04 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

##### 01.04.07.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

##### 01.04.07.A06 Difetti di tenuta

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

##### 01.04.07.A07 Fughe ai circuiti

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

##### 01.04.07.A08 Perdita di tensione delle cinghie

Perdita di tensione delle cinghie del ventilatore.

#### 01.04.07.A09 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto.

#### Elemento Manutenibile: 01.04.08

### Griglie di ventilazione in acciaio

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto di climatizzazione

Le griglie di ventilazione dell'aria provvedono alla diffusione dell'aria negli ambienti; sono realizzate generalmente in acciaio del tipo zincato e sono posizionate sui terminali delle canalizzazioni.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La griglia deve essere montata in posizione facilmente accessibile e perfettamente orizzontale in modo da evitare lo scarico di forze anomale sui dispositivi di occlusione con conseguenti problemi di funzionamento. Inoltre non installare la griglia in ambienti con sostanze che possano generare un processo di corrosione delle alette in acciaio.

L'utente deve verificare le caratteristiche principali delle griglie di ventilazione e 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;
- stato di coibente.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.04.08.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

##### 01.04.08.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta degli ancoraggi delle griglie ai canali.

##### 01.04.08.A03 Incrostazioni

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento delle griglie di ventilazione aria.

##### 01.04.08.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

#### Elemento Manutenibile: 01.04.09

### Pompa scarico condensa per ventilconvettore

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto di climatizzazione

Si tratta di un dispositivo utilizzato per consentire l'eliminazione della condensa prodotta dagli impianti di climatizzazione durante il normale funzionamento; in genere la pompa è dotata di galleggiante e di interruttore per il funzionamento in automatico e l'arresto in emergenza.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'installazione della pompa deve essere eseguita da personale specializzato e nel rispetto delle normative di settore evitando un uso improprio.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.04.09.A01 Anomalie interruttore**

Difetti di funzionamento dell'interruttore di comando della pompa.

#### **01.04.09.A02 Difetti galleggiante**

Difetti di funzionamento del galleggiante.

#### **01.04.09.A03 Perdita di fluido**

Perdita del fluido in prossimità dei raccordi della pompa.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

#### **01.04.09.C01 Verifica generale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare che la pompa funzioni correttamente e che non ci siano perdite di acqua.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie interruttore*; 2) *Difetti galleggiante*; 3) *Perdita di fluido*.

**Elemento Manutenibile: 01.04.10**

## **Scambiatori a piastre**

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Impianto di climatizzazione**

Gli scambiatori di calore sono apparecchi termici il cui scopo è quello di trasferire energia termica tra due fluidi mantenuti separati tra di loro mediante una parete metallica. L'utilizzo degli scambiatori è necessario laddove il fluido dell'impianto primario (quello da cui proviene l'energia necessaria alle utenze) non può essere utilizzata direttamente dalle utenze.

Gli scambiatori a piastre sono costituiti da un pacco di piastre unite tra di loro e sagomate in modo da consentire, tra due piastre, il passaggio di un solo fluido (o caldo o freddo).

Questo tipo di scambiatori offrono numerosi vantaggi tra i quali maggiore coefficiente di scambio termico, bassa inerzia termica, facilità di smontaggio e pulizia delle piastre.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Per lo scambiatore di calore devono essere definiti i seguenti parametri:

- temperatura in ingresso e/o in uscita del fluido primario e secondario;
- portata in massa del fluido primario e del fluido secondario;
- pressione dei fluidi primario e secondario;
- caduta di pressione;
- tipo di mezzi termovettori;
- proprietà fisiche e composizione chimica dei fluidi interessati.

L'utente deve anche effettuare costanti operazioni di manutenzione e di verifica dei parametri di funzionamento quali:

- pulizia delle superfici di scambio termico sporche;
- controlli di livello, pompe, ventilatori, ecc.;
- temperatura dell'ambiente, umidità, grado di inquinamento, ecc..

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.04.10.A01 Anomalie piastre**

Difetti di funzionamento delle piastre per cui si verificano malfunzionamenti.

#### **01.04.10.A02 Anomalie del premistoppa**

Difetti di funzionamento del premistoppa per cui si verifica il passaggio del combustibile anche a circuito chiuso.

#### **01.04.10.A03 Anomalie del termostato**

Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.

#### **01.04.10.A04 Anomalie delle valvole**

Difetti di funzionamento delle valvole.

#### **01.04.10.A05 Depositi di materiale**

Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei dispositivi.

#### **01.04.10.A06 Difetti di filtraggio**

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

#### **01.04.10.A07 Difetti di serraggio**

Difetti di tenuta dei serraggi delle flange e dei premistoppa.

#### **01.04.10.A08 Difetti di tenuta**

Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.

#### **01.04.10.A09 Fughe di vapore**

Perdite di vapore nel caso di scambiatori a vapore.

#### **01.04.10.A10 Sbalzi di temperatura**

Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

### **Elemento Manutenibile: 01.04.11**

## **Tubi in acciaio**

**Unità Tecnologica: 01.04**

**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.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.04.11.A01 Difetti di coibentazione**

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

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

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

##### **01.04.11.A03 Difetti di tenuta**

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle tubazioni.

##### **01.04.11.A04 Incrostazioni**

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

##### **01.04.11.A05 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### **Elemento Manutenibile: 01.04.12**

## **Valvola di espansione (per macchine frigo)**

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Impianto di climatizzazione**

La valvola di espansione termostatica dell'evaporatore delle macchine frigo dell'impianto di climatizzazione, regola l'evaporazione del liquido refrigerante.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Il liquido refrigerante evapora all'interno dei tubi di cui è composto generalmente l'evaporatore e viene regolato da una valvola di espansione termostatica. Si possono avere vari tipi di valvole quali:

- a termoregolazione progressiva con valvole rotative;



- a termoregolazione progressiva con valvole a movimento rettilineo.

L'utente deve effettuare un controllo generale delle valvole di termoregolazione; in particolare, deve 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.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.04.12.A01 Difetti di taratura**

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

### **01.04.12.A02 Incrostazioni**

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

### **01.04.12.A03 Perdite di acqua**

Difetti di tenuta delle valvole con perdite d'acqua.

### **01.04.12.A04 Sbalzi di temperatura**

Sbalzi di temperatura tra l'acqua in ingresso e l'acqua in uscita.

### **01.04.12.A05 Mancanza certificazione antincendio**

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE .....	pag.	<a href="#">3</a>
2) IMPIANTI MECCANICI .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Impianto di riscaldamento .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 1) Coibente per tubazioni in polietilene espanso .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 2) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 3) Collettore di distribuzione in ottone .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 4) Contatore di calore elettronico .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 5) Detentore per radiatore .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 6) Dosatore anticalcare .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 7) Eliminatori d'aria automatico .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 8) Radiatore a colonna .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 9) Scambiatori di calore .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 10) Termoarredi .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 11) Valvola by pass .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 12) Valvola di bilanciamento .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 13) Valvole termostatiche per radiatori .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 14) Ventilconvettore a parete .....	pag.	<a href="#">21</a>
" 15) Ventilconvettore a cassetta .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 2) Impianto di distribuzione acqua fredda e calda .....	pag.	<a href="#">24</a>
" 1) Piatto doccia .....	pag.	<a href="#">25</a>
" 2) Piletta in acciaio inox .....	pag.	<a href="#">25</a>
" 3) Pompa di ricircolo .....	pag.	<a href="#">26</a>
" 4) Scaldacqua a pompa di calore .....	pag.	<a href="#">26</a>
" 5) Bidet .....	pag.	<a href="#">27</a>
" 6) Apparecchi sanitari e rubinetteria .....	pag.	<a href="#">28</a>
" 7) Addolcitore cabinato .....	pag.	<a href="#">30</a>
" 8) Gruppo di riempimento automatico .....	pag.	<a href="#">30</a>
" 9) Tubo multistrato in PEX-AL-PEX .....	pag.	<a href="#">31</a>
" 10) Tubi in polietilene alta densità (PEAD) .....	pag.	<a href="#">31</a>
" 11) Colonna doccia .....	pag.	<a href="#">32</a>
" 3) Impianto di smaltimento acque reflue .....	pag.	<a href="#">33</a>
" 1) Tubazioni .....	pag.	<a href="#">34</a>
" 2) Tubazioni in polipropilene (PP) .....	pag.	<a href="#">34</a>
" 3) Pozzetti di scarico .....	pag.	<a href="#">35</a>
" 4) Pozzetti e caditoie .....	pag.	<a href="#">36</a>
" 5) Tubazioni in polietilene (PE) .....	pag.	<a href="#">37</a>
" 4) Impianto di climatizzazione .....	pag.	<a href="#">39</a>
" 1) Canali in lamiera .....	pag.	<a href="#">40</a>
" 2) Canali in materiale plastico .....	pag.	<a href="#">40</a>
" 3) Appoggi antivibrante in gomma .....	pag.	<a href="#">41</a>
" 4) Appoggi antivibrante in acciaio .....	pag.	<a href="#">41</a>
" 5) Centrali frigo .....	pag.	<a href="#">42</a>

" 6) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi .....	pag.	<a href="#">43</a>
" 7) Condensatori ad aria .....	pag.	<a href="#">44</a>
" 8) Griglie di ventilazione in acciaio .....	pag.	<a href="#">45</a>
" 9) Pompa scarico condensa per ventilconvettore .....	pag.	<a href="#">45</a>
" 10) Scambiatori a piastre .....	pag.	<a href="#">46</a>
" 11) Tubi in acciaio .....	pag.	<a href="#">47</a>
" 12) Valvola di espansione (per macchine frigo) .....	pag.	<a href="#">47</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI  
MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI MECCANICI  
Nuovo baricentro - realizzazione studentato e relativi servizi per gli studenti  
Edifici di Via Belmeloro 8/2, Via Belmeloro 8/3 e Via S.Giacomo 11

**COMMITTENTE:** ALMA MATER STUDIORUM

11/10/2019, Bologna

**IL TECNICO**

---



# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Bologna**

Provincia di: **Bologna**

OGGETTO: PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI MECCANICI

Nuovo baricentro - realizzazione studentato e relativi servizi per gli studenti

Edifici di Via Belmeloro 8/2, Via Belmeloro 8/3 e Via S.Giacomo 11

L'elenco sommario delle lavorazioni che riguardano tutti gli edifici sono le seguenti.

- Demolizione degli impianti esistenti del fabbricato
- Realizzazione di impianto di climatizzazione estivo ed invernale mediante fancoil;
- Realizzazione di impianto di riscaldamento bagni mediante radiatori tubolari in acciaio
- Realizzazione di centrali tecniche di pompaggio e rilancio fluidi primari;
- Realizzazione di centrali tecnologiche per produzione acqua calda sanitaria
- Realizzazione di nuova rete di scarico
- Realizzazione di nuovo impianto fisso di estinzione incendi
- Realizzazione di nuovo sistema di regolazione degli impianti di climatizzazione

## CORPI D'OPERA:

---

- ° 01 IMPIANTI MECCANICI

# IMPIANTI MECCANICI

## DESCRIZIONE IMPIANTI

### **S.GIACOMO 11**

Per questo edificio sono previsti due distinti sistemi impiantistici completamente indipendenti, uno a servizio del piano terra con destinazione d'uso aule e uno a servizio del piano primo e seminterrato con destinazione d'uso studentato. La struttura degli impianti è la medesima per entrambe le destinazioni d'uso.

#### **Terminali idronici**

E' prevista la realizzazione di impianto di tipo a fancoil a due tubi con commutazione estate inverno in centrale termica. E' inoltre previsto un sistema di rinnovo d'aria in tutti i locali in grado di garantire i ricambi d'aria previsti da normativa. I ventilconvettori saranno di tre tipologie:

- Di tipo pensile a parete per le camere
- Cassetta in quadrotto 600x600 nelle zone comuni
- Fancoil a mobiletto nei locali deposito e di servizio o di transito

In tutti i locali saranno installati pannelli ambiente per la regolazione dei fancoil.

Nei locali ad uso servizio igienico sono previsti radiatori tubolari in acciaio completi di testina termostatica di regolazione.

Le linee di distribuzione dei fluidi saranno realizzate in tubazioni in multistrato idoneamente coibentate. Saranno installate prevalentemente in cavedi e al di sopra dei controsoffitti. Tutte le tubazioni saranno isolate termicamente; il rivestimento esterno sarà in lamierino di alluminio in esterno, in guscio di PVC nei locali tecnici, mentre per la parte interna ai controsoffitti e nei cavedi sarà con isolante senza finitura.

#### **Impianto di ventilazione**

Per il ricambio dell'aria è prevista l'installazione di una CTA con recuperatore di calore di tipo rotativo ad alto rendimento. L'unità di trattamento aria primaria sarà posta al piano interrato dell'edificio servito, sarà conforme alle normative europee in materia di risparmio energetico.

L'aria prelevata dall'esterno subirà i trattamenti di filtrazione, riscaldamento d'inverno, raffreddamento e deumidificazione d'estate.

Adeguati silenziatori saranno previsti a canale per contenere la trasmissione del rumore dei ventilatori al resto dell'impianto di distribuzione.

Tutte canalizzazioni di convogliamento dell'aria saranno in lamiera di acciaio zincato isolate termicamente all'esterno, per contenere le dispersioni termiche passive, come del resto tutte le tubazioni dei vari fluidi, in osservanza della Legge 10/91.

#### **Distribuzione impianto aeraulico**

Sulle canalizzazioni di distribuzione dell'aria e le relative diramazioni principali di piano, saranno installate le opportune serrande di regolazione, in numero e posizione tali da garantire in ogni momento ed in ogni condizione il corretto bilanciamento dell'impianto stesso. In corrispondenza degli attraversamenti delle compartimentazioni antincendio REI sui canali saranno installate serrande tagliafuoco EI 120, in osservanza delle prescrizioni della vigente normativa di prevenzione incendi, e di quanto richiesto dai Vigili del Fuoco; dette serrande andranno in chiusura sia su intervento del fusibile termico a seguito di flusso d'aria a temperatura superiore a 67°C, che su comando dell'impianto generale di rilevazione fumi e incendio; ciascuna serranda tagliafuoco sarà dotata inoltre di servocomando elettrico di riarmo, e sarà del tipo con tunnel interamente in silicato EI 120.

La diffusione dell'aria in ambiente avverrà a bassa velocità, in modo da non creare problemi agli occupanti; l'immissione verrà effettuata tramite terminali aeraulici di tipo elicoidale ad alta induzione.

Nei servizi igienici e verrà effettuata è prevista l'estrazione.

L'aria di ripresa ambienti verrà convogliata nuovamente alle UTA dalle quali, dopo aver subito la fase di recupero calore, verrà espulsa all'esterno.

L'aria di rinnovo verrà prelevata ed espulsa all'esterno tramite griglie dotate di alette parapioggia e rete antivolatile. I punti di espulsione e di presa aria esterna saranno posizionati in copertura a quote e direzioni diverse per evitare possibilità di ricircolo.

<b>UTA</b>	<b>Zona trattata</b>	<b>Portata aria mandata (m3/h)</b>	<b>Portata aria espulsione (m3/h)</b>
UTA 729	Vedi elaborati grafici allegati	2.800	2.800

#### ***Distribuzione fluidi termovettori***

La distribuzione dei fluidi termovettori ai terminali ambiente sarà realizzata mediante tubazioni in multistrato coibentate in accordo con il dpr 412/93, per le tubazioni di diametro maggiore saranno utilizzate tubazioni in acciaio nero con doppio strato di vernice complete di coibentazione.

I collettori di distribuzione a servizio dei radiatori ed ogni terminale ambiente saranno singolarmente intercettabili, sono previste inoltre delle intercettazioni generali di piano all'uscita dai cavedi per facilitare le operazioni di manutenzione.

#### ***Impianto idrico sanitario e produzione ACS***

L'acqua fredda potabile sarà prelevata dalla linea principale pubblica.

I contatori saranno due di cui uno a servizio della zona aule ed uno a servizio dello studentato.

Al fine di evitare reflussi d'acqua nell'acquedotto potabile, in corrispondenza della connessione alla rete pubblica sarà previsto idoneo sistema di disconnessione. La nuova linea acqua potabile sarà realizzata interrata e raggiungerà l'area esterna dove si diramerà per alimentare le utenze alla centrale tecnologica.

La tubazione interrata sarà realizzata in polietilene ad alta densità per acquedotti, e sarà posata ad una profondità non inferiore a 0,80 m con una distanza minima di 0,50 m dalle tubazioni di gas combustibile e rispettare la distanza di sicurezza da fognature, acque bianche, reti telefoniche ed elettriche. In corrispondenza degli stacchi per la risalita fuori terra saranno previsti pozzetti con intercettazione e raccordi di passaggio da PEad ad acciaio zincato. Eventuali tubazioni fuori terra ubicate all'esterno saranno realizzate in acciaio zincato ed adeguatamente coibentate e protette dal gelo.

Le reti di acqua fredda, calda e calda di ricircolo sanitarie faranno capo alle rispettive centrali tecnologiche al piano interrato dell'edificio.

La produzione di acqua calda sanitaria a servizio dell'edificio 718 sarà garantita da un boiler di accumulo a pompa di calore ad alta efficienza di capacità 80 lt, mentre per la zona studentato è previsto un serbatoio di accumulo con scambiatore a fascio tubiero ad immersione alimentato da una linea dedicata collegata allo scambiatore di teleriscaldamento.

La distribuzione sarà mediante tubazione multistrato coibentato con guaina a cellule chiuse di spessore conforme a dpr 412/93 per acqua calda e ricircolo e con funzione di antistillicidio (prevenzione condensa) per le tubazioni di acqua fredda.

La dotazione di apparecchi sanitari sarà quella necessaria al numero di servizi e apparecchiature presenti.



Le linee di distribuzione saranno in grado di garantire una costante portata di acqua anche nei casi di elevati prelievi contemporanei da parte delle varie utenze; inoltre il ricircolo dell'acqua calda, consentirà a tutte le utenze un rapido e sempre pronto utilizzo dell'acqua calda, evitando gli sprechi ed i tempi di attesa dei comuni impianti.

L'acqua fredda ad uso potabile non verrà trattata mentre per l'acqua calda ad uso sanitario sarà previsto un impianto di addolcimento ed un impianto per il trattamento anti-legionella.

I sanitari previsti saranno del tipo adatto per uso collettivo, tali da conferire un elevato grado di igienicità agli ambienti; saranno quindi del tipo sospeso a parete per consentire la corretta pulizia di pavimenti e pareti; le cassette di risciacquo dei w.c. saranno del tipo da esterno posizionate alte a parete. Le tubazioni idriche avranno esclusivamente percorsi a soffitto o a parete: sono esclusi tratti sottotraccia a pavimento; le tubazioni di allaccio ai singoli apparecchi potranno essere realizzate in multistrato, posizionate sottotraccia a parete/pavimento.

Ogni calata sarà dotata di rubinetto di intercettazione e, particolare attenzione sarà posta nella realizzazione della linea di acqua calda di ricircolo che sarà portata il più possibile a ridosso dei punti di utilizzo per consentire il costante deflusso dell'acqua su tutto lo sviluppo della tubazione al fine di evitare punti in cui vi può essere ristagno d'acqua con conseguente proliferazione del batterio Legionella.

### ***Impianto antincendio***

L'acqua fredda ad uso antincendio sarà prelevata dalla linea principale pubblica.

Il contatore sarà unico per tutto lo stabile. La rete è costituita da impianto fisso di estinzione incendi con idranti a muro UNI 45 collocati a parete per la protezione interna dei locali. Gli idranti saranno collegati con derivazioni avente diametro minimo pari a DN 40. All'esterno dell'edificio in posizione facilmente accessibile sarà installato l'attacco motopompa UNI70.

La rete di distribuzione sarà realizzata con tubazione in acciaio zincato tipo Mannesmann pitturata in colore rosso.

I tutti gli attraversamenti di tubazioni combustibili e non di solai su compartimentazioni antincendi o i passaggi dovranno essere ripristinati con prodotti certificati per la specifica situazione di installazione.

### ***Rete di scarico***

Tutto il sistema verrà realizzato con tubazioni, curve, braghe e pezzi speciali in polietilene del tipo silenziato additivato con fibra minerale fonoassorbente.

La rete di scarico sarà realizzata in conformità alla norma UNI EN 12056 e sarà composta da tubazioni suddivise per acque chiare e acque scure che si riuniranno all'esterno dell'edificio.

E' prevista la ventilazione primaria delle colonne di scarico con sbocco in copertura

I tratti interrati in esterno saranno in PVC

Negli attraversamenti di solai e/o strutture REI le tubazioni/colonne di scarico saranno dotate di collari in grado di ripristinare, in caso d'incendio, la compartimentazione.

## ***BELMELORO 8/2***

---

### ***Terminali idronici***

E' prevista la realizzazione di impianto di tipo a fan coil a due tubi con commutazione estate inverno in centrale termica. E' inoltre previsto un sistema di rinnovo d'aria in alcuni locali (sale pranzo e cucina) oltre all'estrazione forzata dai bagni.

I ventilconvettori saranno di tre tipologie:

- Cassetta in quadrotto 600x600
- Di tipo pensile a parete
- Fan coil a mobiletto nei locali

In tutti i locali saranno installati pannelli ambiente per la regolazione delle macchine idroniche.

Nei locali ad uso servizio igienico sono previsti radiatori tubolari in acciaio completi di testina termostatica di regolazione.

Le linee di distribuzione dei fluidi saranno realizzate in tubazioni in multistrato idoneamente coibentate. Saranno installate prevalentemente in cavedi e al di sopra dei controsoffitti. Tutte le tubazioni saranno isolate termicamente; il rivestimento esterno sarà in lamierino di alluminio per i percorsi esterni, in sottocentrale e nel cavedio verticale, mentre per la parte interna ai controsoffitti sarà con isolante.

#### **Impianto di ventilazione**

Per il ricambio dell'aria è prevista l'installazione di CTA con recuperatori di calore di tipo a flussi incrociati ad alto rendimento. L'unità di trattamento aria primaria sarà posta al piano interrato dell'edificio.

<b>UTA</b>	<b>Zona trattata</b>	<b>Portata aria mandata (m3/h)</b>	<b>Portata aria espulsione (m3/h)</b>
UTA 701	Vedi elaborati grafici allegati	1.000	1.000

La macchina sarà opportunamente schermata dal punto di vista acustico, sarà del tipo con pannellatura sandwich con le superfici esterne in lamiera zincata plastificata e le superfici interne in acciaio zincato; l'isolamento termico sarà posto all'interno delle due pareti in lamiera, e pertanto non a contatto con l'aria. Per la composizione e le caratteristiche tecniche si rimanda agli elaborati grafici allegati

Sarà inoltre prevista in mandata e ripresa l'installazione di opportuni silenziatori da canale per contenere la trasmissione del rumore.

Tutte canalizzazioni di convogliamento dell'aria saranno in lamiera di acciaio zincato isolate termicamente all'esterno, per contenere le dispersioni termiche passive, come del resto tutte le tubazioni dei vari fluidi, in accordo con il dpr 412/93

#### **Distribuzione impianto aeraulico**

Sulle canalizzazioni di distribuzione dell'aria e le relative diramazioni principali di piano, saranno installate le opportune serrande di regolazione, in numero e posizione tali da garantire in ogni momento ed in ogni condizione il corretto bilanciamento dell'impianto stesso. In corrispondenza degli attraversamenti delle compartimentazioni antincendio REI sui canali saranno installate serrande tagliafuoco EI 120, in osservanza delle prescrizioni della vigente normativa di prevenzione incendi, e di quanto richiesto dai Vigili del Fuoco; dette serrande andranno in chiusura sia su intervento del fusibile termico a seguito di flusso d'aria a temperatura superiore a 67°C, che su comando dell'impianto generale di rilevazione fumi e incendio; ciascuna serranda tagliafuoco sarà dotata inoltre di servocomando elettrico di riarmo, e sarà del tipo con tunnel interamente in silicato EI 120.

La diffusione dell'aria in ambiente avverrà a bassa velocità, in modo da non creare problemi agli occupanti; l'immissione verrà effettuata tramite terminali aeraulici di tipo elicoidale ad alta induzione.

Nei servizi igienici e verrà effettuata è prevista l'estrazione.

L'aria di ripresa ambienti verrà convogliata nuovamente alle UTA dalle quali, dopo aver subito la fase di recupero calore, verrà espulsa all'esterno.

L'aria di rinnovo verrà prelevata ed espulsa all'esterno tramite griglie dotate di alette parapioggia e rete antivolatile. I punti di espulsione e di presa aria esterna saranno posizionati in copertura a quote e direzioni diverse per evitare possibilità di ricircolo.

### ***Distribuzione fluidi termovettori***

La distribuzione dei fluidi termovettori ai terminali ambiente sarà realizzata mediante tubazioni in multistrato coibentate in accordo con il dpr 412/93, per le tubazioni di diametro maggiore saranno utilizzate tubazioni in acciaio nero con doppio strato di vernice complete di coibentazione.

I collettori di distribuzione a servizio dei radiatori ed ogni terminale ambiente saranno singolarmente intercettabili, sono previste inoltre delle intercettazioni generali di piano all'uscita dai cavedi per facilitare le operazioni di manutenzione.

### ***Impianto idrico sanitario e produzione ACS***

L'acqua fredda potabile sarà prelevata dalla linea principale pubblica.

Al fine di evitare reflussi d'acqua nell'acquedotto potabile, in corrispondenza della connessione alla rete pubblica sarà previsto idoneo sistema di disconnessione. La nuova linea acqua potabile sarà realizzata interrata e raggiungerà l'area esterna dove si diramerà per alimentare le utenze alla centrale tecnologica.

La tubazione interrata sarà realizzata in polietilene ad alta densità per acquedotti, e sarà posata ad una profondità non inferiore a 0,80 m con una distanza minima di 0,50 m dalle tubazioni di gas combustibile e rispettare la distanza di sicurezza da fognature, acque bianche, reti telefoniche ed elettriche. In corrispondenza degli stacchi per la risalita fuori terra saranno previsti pozzetti con intercettazione e raccordi di passaggio da PEad ad acciaio zincato. Eventuali tubazioni fuori terra ubicate all'esterno saranno realizzate in acciaio zincato ed adeguatamente coibentate e protette dal gelo.

Le reti di acqua fredda, calda e calda di ricircolo sanitarie faranno capo alle rispettive centrali tecnologiche al piano interrato dell'edificio.

La produzione di acqua calda sanitaria avviene mediante un serbatoio di accumulo da 1500 lt con scambiatore a fascio tubiero ad immersione alimentato da una linea dedicata collegata allo scambiatore di teleriscaldamento.

La distribuzione sarà mediante tubazione multistrato coibentato con guaina a cellule chiuse di spessore conforme a dpr 412/93 per acqua calda e ricircolo e con funzione di antistillicidio (prevenzione condensa) per le tubazioni di acqua fredda.

La dotazione di apparecchi sanitari sarà quella necessaria al numero di servizi e apparecchiature presenti.

Le linee di distribuzione saranno in grado di garantire una costante portata di acqua anche nei casi di elevati prelievi contemporanei da parte delle varie utenze; inoltre il ricircolo dell'acqua calda, consentirà a tutte le utenze un rapido e sempre pronto utilizzo dell'acqua calda, evitando gli sprechi ed i tempi di attesa dei comuni impianti.

L'acqua fredda ad uso potabile non verrà trattata mentre per l'acqua calda ad uso sanitario sarà previsto un impianto di addolcimento ed un impianto per il trattamento anti-legionella.

I sanitari previsti saranno del tipo adatto per uso collettivo, tali da conferire un elevato grado di igienicità agli ambienti; saranno quindi del tipo sospeso a parete per consentire la corretta pulizia di pavimenti e pareti; le cassette di risciacquo dei w.c. saranno del tipo da esterno posizionate alte a parete. Le tubazioni idriche avranno esclusivamente percorsi a soffitto o a parete: sono esclusi tratti sottotraccia a pavimento; le tubazioni di allaccio ai singoli apparecchi potranno essere realizzate in multistrato, posizionate sottotraccia a parete/pavimento.

Ogni calata sarà dotata di rubinetto di intercettazione e, particolare attenzione sarà posta nella realizzazione della linea di acqua calda di ricircolo che sarà portata il più possibile a ridosso dei punti di utilizzo per consentire il costante deflusso dell'acqua su tutto lo sviluppo della tubazione al fine di evitare punti in cui vi può essere ristagno d'acqua con conseguente proliferazione del batterio Legionella.

### ***Impianto antincendio***

L'acqua fredda ad uso antincendio sarà prelevata dalla linea principale pubblica.

Il contatore sarà unico per tutto lo stabile. La rete è costituita da impianto fisso di estinzione incendi con idranti a muro UNI 45 collocati a parete per la protezione interna dei locali. Gli idranti saranno collegati con derivazioni avente diametro minimo pari a DN 40. All'esterno dell'edificio in posizione facilmente accessibile sarà installato l'attacco motopompa UNI70.

La rete di distribuzione sarà realizzata con tubazione in acciaio zincato tipo Mannesmann pitturata in colore rosso.

I tutti gli attraversamenti di tubazioni combustibili e non di solai su compartimentazioni antincendi o i passaggi dovranno essere ripristinati con prodotti certificati per la specifica situazione di installazione.

### ***Rete di scarico***

Tutto il sistema verrà realizzato con tubazioni, curve, braghe e pezzi speciali in polietilene del tipo silenziato additivato con fibra minerale fonoassorbente.

La rete di scarico sarà realizzata in conformità alla norma UNI EN 12056 e sarà composta da tubazioni suddivise per acque chiare e acque scure che si riuniranno all'esterno dell'edificio.

E' prevista la ventilazione primaria delle colonne di scarico con sbocco in copertura

I tratti interrati in esterno saranno in PVC

Negli attraversamenti di solai e/o strutture REI le tubazioni/colonne di scarico saranno dotate di collari in grado di ripristinare, in caso d'incendio, la compartimentazione.

## ***BELMELORO 8/3***

---

### ***Terminali idronici***

E' prevista la realizzazione di impianto di tipo a fan coil a due tubi con commutazione estate inverno in centrale termica. I ventilconvettori saranno di tipo a mobiletto nei locali deposito e di servizio

In tutti i locali saranno installati pannelli ambiente per la regolazione delle macchine idroniche.

Nei locali ad uso servizio igienico sono previsti radiatori tubolari in acciaio completi di testina termostatica di regolazione.

Le linee di distribuzione dei fluidi saranno realizzate in tubazioni in multistrato idoneamente coibentate. Saranno installate prevalentemente in cavedi e al di sopra dei controsoffitti. Tutte le tubazioni saranno isolate termicamente; il rivestimento esterno sarà in lamierino di alluminio per i percorsi esterni, in sottocentrale e nel cavedio verticale, mentre per la parte interna ai controsoffitti sarà con isolante.

### ***Impianto di ventilazione***

Vista la destinazione d'uso dei locali non è previsto l'impianto di ventilazione meccanica.

### ***Distribuzione fluidi***

Le tubazioni di acqua di riscaldamento e refrigerata faranno capo alla nuova sottocentrale.

La distribuzione dei fluidi termovettori ai terminali ambiente sarà realizzata mediante tubazioni in multistrato coibentate in accordo con il dpr 412/93, per le tubazioni di diametro maggiore saranno utilizzate tubazioni in acciaio nero con doppio strato di vernice complete di coibentazione.

I collettori di distribuzione a servizio dei radiatori ed ogni terminale ambiente saranno singolarmente intercettabili, sono previste inoltre delle intercettazioni generali di piano all'uscita dai cavedi per facilitare le operazioni di manutenzione.

### ***Impianto idrico sanitario e produzione ACS***

L'acqua fredda potabile sarà prelevata dalla linea principale pubblica.

Al fine di evitare reflussi d'acqua nell'acquedotto potabile, in corrispondenza della connessione alla rete pubblica sarà previsto idoneo sistema di disconnessione. La nuova linea acqua potabile sarà realizzata interrata e raggiungerà l'area esterna dove si diramerà per alimentare le utenze alla centrale tecnologica.

La tubazione interrata sarà realizzata in polietilene ad alta densità per acquedotti, e sarà posata ad una profondità non inferiore a 0,80 m con una distanza minima di 0,50 m dalle tubazioni di gas combustibile e rispettare la distanza di sicurezza da fognature, acque bianche, reti telefoniche ed elettriche. In corrispondenza degli stacchi per la risalita fuori terra saranno previsti pozzetti con intercettazione e raccordi di passaggio da PEad ad acciaio zincato. Eventuali tubazioni fuori terra ubicate all'esterno saranno realizzate in acciaio zincato ed adeguatamente coibentate e protette dal gelo.

Le reti di acqua fredda, calda e calda di ricircolo sanitarie faranno capo alle rispettive centrali tecnologiche al piano interrato dell'edificio.

La produzione di acqua calda sanitaria avviene mediante un serbatoio di accumulo da 80 lt a pompa di calore ad alta efficienza.

La distribuzione sarà mediante tubazione multistrato coibentato con guaina a cellule chiuse di spessore conforme a dpr 412/93 per acqua calda e ricircolo e con funzione di antistillicidio (prevenzione condensa) per le tubazioni di acqua fredda.

La dotazione di apparecchi sanitari sarà quella necessaria al numero di servizi e apparecchiature presenti.

Le linee di distribuzione saranno in grado di garantire una costante portata di acqua anche nei casi di elevati prelievi contemporanei da parte delle varie utenze; inoltre il ricircolo dell'acqua calda, consentirà a tutte le utenze un rapido e sempre pronto utilizzo dell'acqua calda, evitando gli sprechi ed i tempi di attesa dei comuni impianti.

L'acqua fredda ad uso potabile non verrà trattata mentre per l'acqua calda ad uso sanitario sarà previsto un impianto di addolcimento ed un impianto per il trattamento anti-legionella.

I sanitari previsti saranno del tipo adatto per uso collettivo, tali da conferire un elevato grado di igienicità agli ambienti; saranno quindi del tipo sospeso a parete per consentire la corretta pulizia di pavimenti e pareti; le cassette di risciacquo dei w.c. saranno del tipo da esterno posizionate alte a parete. Le tubazioni idriche avranno esclusivamente percorsi a soffitto o a parete: sono esclusi tratti sottotraccia a pavimento; le tubazioni di allaccio ai singoli apparecchi potranno essere realizzate in multistrato, posizionate sottotraccia a parete/pavimento.

Ogni calata sarà dotata di rubinetto di intercettazione e, particolare attenzione sarà posta nella realizzazione della linea di acqua calda di ricircolo che sarà portata il più possibile a ridosso dei punti di utilizzo per consentire il costante deflusso dell'acqua su tutto lo sviluppo della tubazione al fine di evitare punti in cui vi può essere ristagno d'acqua con conseguente proliferazione del batterio Legionella.

### ***Impianto antincendio***

Vista la destinazione d'uso dei locali non è stato previsto l'impianto di protezione antincendio.

### **Rete di scarico**

Tutto il sistema verrà realizzato con tubazioni, curve, braghe e pezzi speciali in polietilene del tipo silenziato additivato con fibra minerale fonoassorbente.

La rete di scarico sarà realizzata in conformità alla norma UNI EN 12056 e sarà composta da tubazioni suddivise per acque chiare e acque scure che si riuniranno all'esterno dell'edificio.

E' prevista la ventilazione primaria delle colonne di scarico con sbocco in copertura

I tratti interrati in esterno saranno in PVC

Negli attraversamenti di solai e/o strutture REI le tubazioni/colonne di scarico saranno dotate di collari in grado di ripristinare, in caso d'incendio, la compartimentazione.

## **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- ° 01.01 Impianto di riscaldamento
- ° 01.02 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
- ° 01.03 Impianto di smaltimento acque reflue
- ° 01.04 Impianto di climatizzazione

# Impianto di riscaldamento

L'impianto di riscaldamento è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche. Le reti di distribuzione e terminali hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori, provenienti dalle centrali termiche o dalle caldaie, fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente e di controllare e/o regolare il loro funzionamento. A 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;
- aerotermini che basano il loro funzionamento su meccanismi di convezione forzata;
- sistema di regolazione e controllo. Tutte le tubazioni saranno installate in vista o in appositi cavedi, con giunzioni realizzate mediante pezzi speciali evitando l'impiego di curve a gomito; in ogni caso saranno coibentate, senza discontinuità, con rivestimento isolante di spessore, conduttività e reazione conformi alle normative vigenti. Nel caso di utilizzazione di radiatori o di piastre radianti per ottimizzare le prestazioni è opportuno che:
- la distanza tra il pavimento e la parte inferiore del radiatore non sia inferiore a 11 cm;
- la distanza tra il retro dei radiatori e la parete a cui sono appesi non sia inferiore a 5 cm;
- la distanza tra la superficie dei radiatori ed eventuali nicchie non sia inferiore a 10 cm.

Nel caso di utilizzazione di termoconvettori prima della installazione dei mobiletti di contenimento dovranno essere poste in opera le batterie radianti ad una distanza da terra di 15 cm leggermente inclinate verso l'alto in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria. Nel caso si utilizzano serpentine radianti a pavimento è opportuno coprire i pannelli coibenti delle serpentine con fogli di polietilene per evitare infiltrazioni della gettata soprastante.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.01.R01 Controllo consumi

*Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

#### **Prestazioni:**

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

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

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

### 01.01.R02 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

#### **Prestazioni:**

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

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

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

### 01.01.R03 Efficienza dell'impianto termico

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

#### **Prestazioni:**

Massimizzare l'efficienza dell'impianto termico in base alla destinazione d'uso dell'edificio in modo da ridurre i consumi energetici e garantire valori elevati di rendimento di produzione, di distribuzione, di emissione, di regolazione, migliorando la

qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

**Livello minimo della prestazione:**

Secondo i parametri indicati dalla normativa:

Favorire l'incremento del rendimento di distribuzione applicando:

- il contenimento delle dispersioni termiche, attraverso la coibentazione delle reti di distribuzione e la distribuzione di fluidi a temperatura contenuta;

- contenimento dei consumi di pompaggio, attraverso il corretto dimensionamento delle reti e, dove tecnicamente raccomandabile, l'adozione di sistemi di pompaggio a portata variabile.

Favorire l'incremento del rendimento di emissione ottimizzando il posizionamento dei terminali nei locali riscaldati.

Favorire l'incremento del rendimento disperdente, attraverso l'isolamento;

Favorire l'incremento del rendimento di regolazione in funzione dei sistemi di controllo (sistemi centralizzati di telegestione o supervisione, contabilizzazione di consumi di energia termica per ciascuna unità immobiliare).

### **01.01.R04 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### **01.01.R05 Certificazione ecologica**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

**Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);

- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);

- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

**Livello minimo della prestazione:**

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

### **01.01.R06 Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico**

*Classe di Requisiti: Benessere termico degli spazi interni*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli di riferimento delle temperature degli ambienti confinati dovranno essere quelli previsti dalla normativa vigente.

### **01.01.R07 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%.

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

#### **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.

### **01.01.R09 (Attitudine al) controllo della tenuta**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### **Prestazioni:**

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

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

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

### **01.01.R10 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.

### **01.01.R11 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

#### **Prestazioni:**

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

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

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

### **01.01.R12 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

#### **Prestazioni:**

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

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

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **01.01.R13 (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

#### **Prestazioni:**

Le temperature dei fluidi termovettori devono garantire i valori minimi richiesti dalla normativa e sotto riportati; inoltre è consentita un'escursione termica media non superiore ai 5 °C negli impianti a circolazione forzata e non superiore ai 25 °C negli impianti a circolazione naturale.

Tipo di terminale radiatore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 70-80 °C;

- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 60-70 °C.

Tipo di terminale termoconvettore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 75-85 °C;

- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 65-75 °C.

Tipo di terminale ventilconvettore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 50-55 °C, raffreddamento pari a 7 °C;

- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 45-50 °C, raffreddamento pari a 12 °C.

Tipo di terminale pannelli radianti:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 35-40 °C;

- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a: 25-30 °C.

Tipo di terminale centrale di termoventilazione

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 80-85 °C;

- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 70-75 °C, raffreddamento pari a 12 °C.

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

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

### **01.01.R14 Assenza dell'emissione di sostanze nocive**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### **Prestazioni:**

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

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

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **01.01.R15 Comodità di uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

#### *Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

##### **Prestazioni:**

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

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

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

### **01.01.R16 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.

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.01.01 Coibente per tubazioni in polietilene espanso
- ° 01.01.02 Coibente per tubazioni in elastomeri espansi
- ° 01.01.03 Collettore di distribuzione in ottone
- ° 01.01.04 Contatore di calore elettronico
- ° 01.01.05 Detentore per radiatore
- ° 01.01.06 Dosatore anticalcare
- ° 01.01.07 Eliminatore d'aria automatico
- ° 01.01.08 Radiatore a colonna
- ° 01.01.09 Scambiatori di calore
- ° 01.01.10 Termoarredi
- ° 01.01.11 Valvola by pass
- ° 01.01.12 Valvola di bilanciamento
- ° 01.01.13 Valvole termostatiche per radiatori
- ° 01.01.14 Ventilconvettore a parete
- ° 01.01.15 Ventilconvettore a cassetta

## Coibente per tubazioni in polietilene espanso

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in polietilene espanso sono ottenuti da polietilene fuso che viene fatto avanzare all'interno di un estrusore e fatto filtrare fino all'iniezione del gas espandente; all'uscita dell'estrusore, mediante una particolare testata, si determina lo spessore, la densità e la forma. Il prodotto ottenuto ha la proprietà di essere costituito da microcelle chiuse e quindi molto leggero; tali caratteristiche gli conferiscono una ottima impermeabilità all'acqua e una buona resistenza alla compressione. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre a rotoli e guaine.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.01.R01 Reazione al fuoco

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

##### **Prestazioni:**

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

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

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.01.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

#### 01.01.01.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

#### 01.01.01.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

#### 01.01.01.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Mancanze*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

### 01.01.01.C02 Controllo temperatura fluidi

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Misurazioni*

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.01.I01 Ripristino

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

### 01.01.01.I02 Sostituzione coibente

*Cadenza: ogni 15 anni*

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

## Elemento Manutenibile: 01.01.02

## Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in elastomeri espansi sono realizzati dalla trasformazione della gomma sintetica che viene espansa e vulcanizzata ottenendo una schiuma solida molto flessibile. Il prodotto ottenuto presenta una particolare struttura a celle chiuse che conferisce ottime doti di isolamento termico e controllo della condensa. Sono generalmente realizzati sotto forma di nastri, lastre a rotoli e guaine.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.02.R01 Reazione al fuoco

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

#### Prestazioni:

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

#### Livello minimo della prestazione:

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### **01.01.02.A01 Anomalie rivestimento**

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### **01.01.02.A02 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### **01.01.02.A03 Mancanze**

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### **01.01.02.A04 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

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

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Mancanze*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

### **01.01.02.C02 Controllo temperatura fluidi**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Misurazioni*

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.02.I01 Ripristino**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

### **01.01.02.I02 Sostituzione coibente**

*Cadenza: ogni 15 anni*

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

## **Elemento Manutenibile: 01.01.03**

# **Collettore di distribuzione in ottone**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato; può essere realizzato in ottone; può essere dotato di accessori quali valvole di sfogo aria, flussimetri e rubinetti di carico.

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

### **01.01.03.R01 Stabilità chimico reattiva**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il collettore deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Prestazioni:**

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti dei collettori non devono presentare incompatibilità chimico-fisica fra loro evitando allo scopo contatto tra metalli e materiali aggressivi (alluminio o acciaio e gesso).

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.01.03.A01 Anomalie attuatore elettrotermico**

Difetti di funzionamento dell'attuatore elettrotermico.

**01.01.03.A02 Anomalie detentore**

Difetti di funzionamento del detentore.

**01.01.03.A03 Anomalie flussimetri**

Difetti di funzionamento dei flussimetri.

**01.01.03.A04 Anomalie valvola a brugola**

Difetti di funzionamento della valvola a brugola di bilanciamento manuale.

**01.01.03.A05 Anomalie valvole di intercettazione**

Difetti di funzionamento delle valvole di intercettazione.

**01.01.03.A06 Anomalie sportelli**

Difetti di apertura e chiusura degli sportelli che contengono i collettori.

**01.01.03.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

**01.01.03.A08 Formazione di condensa**

Presenza di fenomeni di condensa che può causare corrosione delle parti metalliche.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.03.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare le caratteristiche principali del collettore con particolare riguardo a:

- tenuta delle giunzioni;
- la stabilità dei sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- integrità degli sportelli di chiusura;
- coibentazione dei tubi.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie detentore*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 3) *Formazione di condensa*; 4) *Anomalie flussimetri*.

• Ditte specializzate: *Idraulico*.

**01.01.03.C02 Verifica funzionamento**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Prova*

Verificare il corretto funzionamento del detentore, dei flussimetri, delle chiavi di arresto, delle valvole di intercettazione.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie detentore*; 2) *Anomalie flussimetri*; 3) *Anomalie sportelli*; 4) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.

• Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

**01.01.03.C03 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

• Requisiti da verificare: 1) *Efficienza dell'impianto termico*; 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie flussimetri*; 2) *Anomalie valvole di intercettazione*; 3) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.03.I01 Registrazioni**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi che partono dal collettore.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### **01.01.03.I02 Eliminazione condensa**

*Cadenza: quando occorre*

Provvedere all'eliminazione dell'acqua di condensa.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

**Elemento Manutenibile: 01.01.04**

## **Contatore di calore elettronico**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

Il contatore di energia termica è un dispositivo indicato per la misurazione dei consumi termici in edifici adibiti ad uso civile e generalmente consente la contabilizzare dell'energia sia in regime di riscaldamento sia in regime di condizionamento. In genere è costituito da una unità elettronica di calcolo, un misuratore volumetrico di portata e da due sonde di temperatura; un display retroilluminato permette una agevole lettura sia dei consumi sia dei dati tecnici dell'impianto.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.04.A01 Anomalie display**

Difetti di funzionamento del display.

#### **01.01.04.A02 Anomalie filtro**

Difetti di funzionamento del filtro.

#### **01.01.04.A03 Anomalie misuratore volumetrico di portata**

Difetti di funzionamento del misuratore volumetrico di portata.

#### **01.01.04.A04 Anomalie sonde di temperatura**

Difetti di funzionamento delle sonde di temperatura per cui si registrano valori errati.

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

#### **01.01.04.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare il corretto funzionamento delle sonde attraverso misurazioni dell'aria ambiente. Controllare il corretto funzionamento del display.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie display*; 2) *Anomalie sonde di temperatura*.
- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico impianti riscaldamento*.

#### **01.01.04.C02 Controllo dei materiali elettrici**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che le caratteristiche indicate dal produttore siano rispondenti.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza dell'impianto termico*; 2) *Controllo consumi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie misuratore volumetrico di portata*; 2) *Anomalie sonde di temperatura*.
- Ditte specializzate: *Generico, Elettricista*.

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

#### **01.01.04.I01 Sostituzione**

*Cadenza: a guasto*

Eseguire la sostituzione del contatore quando danneggiato.

- Ditte specializzate: *Tecnico impianti riscaldamento*.

#### **01.01.04.I02 Taratura**

*Cadenza: quando occorre*



Eseguire la taratura del contatore quando si registrano valori errati.

- Ditte specializzate: *Tecnico impianti riscaldamento.*

**Elemento Manutenibile: 01.01.05**

## Detentore per radiatore

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

Il detentore è un dispositivo adatto all'uso sia sui terminali degli impianti di riscaldamento e sia sui terminali dell'impianto di climatizzazione; la funzione del detentore è quella di consentire il bilanciamento dei circuiti.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.01.05.A01 Anomalie o-ring**

Difetti di tenuta della guarnizione o-ring.

#### **01.01.05.A02 Anomalie otturatore**

Difetti di funzionamento dell'otturatore.

#### **01.01.05.A03 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### **01.01.05.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la funzionalità del detentore controllando che non ci siano perdite di fluido.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie o-ring*; 2) *Anomalie otturatore*; 3) *Difetti di tenuta*.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

#### **01.01.05.C02 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

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

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### **01.01.05.I01 Taratura**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la taratura del detentore quando necessario.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

**Elemento Manutenibile: 01.01.06**

## Dosatore anticalcare

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

Il funzionamento è basato sul dosaggio automatico e proporzionale di un prodotto che impedisce il depositarsi del carbonato di calcio evitando il formarsi di incrostazioni e allo stesso tempo realizza una pellicola sottile di protezione all'interno delle tubazioni per prevenire fenomeni di corrosioni.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.06.A01 Corrosioni

Fenomeni di corrosione delle parti metalliche.

### 01.01.06.A02 Incrostazioni

Accumuli di materiali all'interno delle apparecchiature e delle tubazioni.

### 01.01.06.A03 Mancanza di anticalcare

Mancanza di anticalcare per cui si verificano incrostazioni e corrosioni delle apparecchiature.

### 01.01.06.A04 Perdita di fluido

Perdita di fluido in prossimità dei raccordi e delle connessioni.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.06.C01 Verifica generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che non ci siano perdite di fluido e che la carica di anticalcare non sia esaurita. Verificare che le valvole di intercettazione siano ben installate.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosioni*; 2) *Incrostazioni*; 3) *Mancanza di anticalcare*; 4) *Perdita di fluido*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### 01.01.06.C02 Verifica qualità dell'acqua

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Analisi*

Controllare che le sostanze utilizzate non rilascino sostanze inquinanti e/o tossiche per la setticizia dell'acqua eseguendo un prelievo di un campione da analizzare.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza dell'impianto termico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosioni*; 2) *Mancanza di anticalcare*; 3) *Perdita di fluido*.
- Ditte specializzate: *Biochimico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.06.I01 Ricarica anticalcare

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la ricarica dell'anticalcare.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

**Elemento Manutenibile: 01.01.07**

## Eliminatore d'aria automatico

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

Si tratta di una valvola automatica di sfogo aria che svolge la funzione di eliminare, senza la necessità di intervenire manualmente, l'aria che si accumula all'interno dei circuiti degli impianti di riscaldamento, condizionamento e refrigerazione. In questo modo si evita l'insorgere di fenomeni negativi che possono pregiudicare la durata e il rendimento dell'impianto termico come i processi corrosivi dovuti all'ossigeno e sacche d'aria che si accumulano nei corpi scaldanti.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.07.A01 Anomalie galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante che regola l'apertura e la chiusura della valvola.

### 01.01.07.A02 Anomalie scarico

Difetti di funzionamento del rubinetto di scarico.

### 01.01.07.A03 Incrostazioni filtro

Accumulo di materiale che provoca intasamento del filtro della valvola.

### 01.01.07.A04 Ruggine

Fenomeni di corrosione con conseguente formazione di ruggine che ostruisce la valvola.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.07.C01 Controllo parametri pressione fluido

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Controllare con idonee misurazioni la pressione di esercizio e quella massima di scarico.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie galleggianti.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### 01.01.07.C02 Verifica generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare che non ci siano perdite in prossimità della valvola e non ci siano in atto fenomeni di corrosione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Ruggine.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### 01.01.07.C03 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Ruggine.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.07.I01 Taratura pressione

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Eseguire la taratura della pressione di esercizio dell'impianto e quella di scarico per evitare malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

## Elemento Manutenibile: 01.01.08

# Radiatore a colonna

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

I radiatori a colonna sono costituiti da elementi modulari (realizzati in ghisa, in alluminio o in acciaio) che si sviluppano in altezza; gli elementi a colonna sono accoppiati tra loro per mezzo di manicotti filettati (nipples) e collegati alle tubazioni di mandata e ritorno con l'interposizione di due valvole di regolazione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.08.R01 Attitudine a limitare le temperature superficiali

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

#### Prestazioni:

Per garantire sicurezza agli utenti nei confronti di sbalzi di temperatura la stessa non deve superare i 60 °C con una tolleranza

di 5 °C; nel caso ciò non fosse possibile si può ricorrere a rivestimenti di materiale isolante.

**Livello minimo della prestazione:**

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

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.01.08.A01 Corrosione e ruggine**

Corrosione e presenza di fenomeni di ruggine sulla superficie dei radiatori a colonna dovuti alla scarsa efficacia dello strato di protezione.

### **01.01.08.A02 Difetti di regolazione**

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

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

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

### **01.01.08.A04 Sbalzi di temperatura**

Differenza di temperatura verificata sulla superficie esterna dei radiatori e quella nominale di progetto dovuta alla presenza di sacche di aria all'interno degli stessi.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.08.C01 Controllo generale radiatore**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Prima dell'avvio dell'impianto verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite, verificare lo stato di protezione esterna eliminando, se presente, lo stato di ruggine.

- Requisiti da verificare: 1) *Attitudine a limitare le temperature superficiali.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione e ruggine;* 2) *Difetti di regolazione;* 3) *Difetti di tenuta;* 4) *Sbalzi di temperatura.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### **01.01.08.C02 Controllo scambio termico**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare che la temperatura (superficiale di progetto) sia regolare su tutta la superficie degli elementi radianti. In caso contrario eliminare le sacche di aria presenti all'interno dei corpi scaldanti aprendo l'apposita valvola di spurgo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di temperatura.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### **01.01.08.C03 Controllo temperatura fluidi**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Misurazioni*

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica;* 2) *Efficienza dell'impianto termico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di temperatura.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.08.I01 Pitturazione**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Pittore.*

### **01.01.08.I02 Sostituzione**

*Cadenza: ogni 25 anni*

Sostituzione dei radiatori e dei suoi accessori quali rubinetti e valvole quando necessario.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### **01.01.08.I03 Spurgo**

*Cadenza: quando occorre*

Quando si verificano delle sostanziali differenze di temperatura sulla superficie esterna dei termoarredi o si è in presenza di sacche

d'aria all'interno o si è in presenza di difetti di regolazione, spurgare il radiatore e se necessario smontarlo e procedere ad una disincrostazione interna.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

**Elemento Manutenibile: 01.01.09**

## Scambiatori di calore

**Unità Tecnologica: 01.01**

**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 carbonio, le piastre in acciaio inossidabile. Il materiale in cui si realizzano le guarnizioni deve poter garantire la tenuta alle condizioni di progetto meccanico; le guarnizioni e gli eventuali collanti devono essere privi di cloruri per impedire corrosioni del metallo. Il materiale più idoneo per i tiranti è l'acciaio al carbonio ad alta resistenza trattato con procedimento di zincatura.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### **01.01.09.R01 (Attitudine al) controllo dello scambio termico**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli scambiatori devono essere in grado di garantire uno scambio termico con l'ambiente nel quale sono installati.

**Prestazioni:**

Lo scambio termico deve avvenire secondo diversi tipi di coefficienti di scambio termico che esprimono il flusso termico per unità di area di scambio e per unità di differenza di temperatura.

**Livello minimo della prestazione:**

Il coefficiente di scambio termico da assicurare viene definito globale che è calcolato utilizzando la differenza di temperatura media logaritmica corretta e la superficie totale di scambio termico in contatto con il fluido, incluse alette o altri tipi di estensioni superficiali.

#### **01.01.09.R02 Efficienza**

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Gli scambiatori di calore devono essere realizzati con materiali in grado di garantire un'efficienza di rendimento.

**Prestazioni:**

L'efficienza dello scambiatore di calore è il rapporto tra la potenza termica effettivamente scambiata e la potenza massima che è teoricamente possibile scambiare con un'apparecchiatura ideale usando gli stessi fluidi, le stesse portate e le stesse temperature all'ingresso.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 305.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.01.09.A01 Anomalie del premistoppa**

Difetti di funzionamento del premistoppa per cui si verifica il passaggio del combustibile anche a circuito chiuso.

#### **01.01.09.A02 Anomalie del termostato**

Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.

#### **01.01.09.A03 Anomalie delle valvole**

Difetti di funzionamento delle valvole.

#### **01.01.09.A04 Depositi di materiale**

Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei dispositivi.

### **01.01.09.A05 Difetti di serraggio**

Difetti di tenuta dei serraggi delle flange e dei premistoppa.

### **01.01.09.A06 Difetti di tenuta**

Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.

### **01.01.09.A07 Fughe di vapore**

Perdite di vapore nel caso di scambiatori a vapore.

### **01.01.09.A08 Sbalzi di temperatura**

Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.09.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato degli scambiatori con particolare allo scambio acqua/acqua. Controllare inoltre che il premistoppa sia funzionante e che le valvole siano ben serrate.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Depositi di materiale;* 2) *Sbalzi di temperatura;* 3) *Anomalie del termostato;* 4) *Difetti di tenuta;* 5) *Anomalie del premistoppa;* 6) *Anomalie delle valvole;* 7) *Difetti di serraggio.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### **01.01.09.C02 Verifica della temperatura**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di temperatura.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### **01.01.09.C03 Verifica strumentale**

*Cadenza: ogni 10 anni*

*Tipologia: Ispezione*

Eseguire un controllo strumentale di tutti i dispositivi degli scambiatori.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie del premistoppa;* 2) *Anomalie del termostato;* 3) *Anomalie delle valvole;* 4) *Depositi di materiale;* 5) *Difetti di serraggio;* 6) *Difetti di tenuta;* 7) *Fughe di vapore;* 8) *Sbalzi di temperatura.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### **01.01.09.C04 Controllo della temperatura fluidi**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico;* 2) *Efficienza dell'impianto termico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di temperatura.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.09.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### **01.01.09.I02 Sostituzione scambiatori**

*Cadenza: ogni 15 anni*

Eseguire la sostituzione degli scambiatori con altri dello stesso tipo di quelli utilizzati.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.10.R01 Attitudine a limitare le temperature superficiali

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

#### **Prestazioni:**

Per garantire sicurezza agli utenti nei confronti di sbalzi di temperatura la stessa non deve superare i 60 °C con una tolleranza di 5 °C; nel caso ciò non fosse possibile si può ricorrere a rivestimenti di materiale isolante.

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

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

### 01.01.10.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### **Prestazioni:**

Gli elementi costituenti i termoarredi devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

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

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.10.A01 Corrosione e ruggine

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

### 01.01.10.A02 Difetti di regolazione

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

### 01.01.10.A03 Difetti di tenuta

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

### 01.01.10.A04 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura verificata sulla superficie esterna dei termoarredi e quella nominale di progetto dovuta alla presenza di sacche di aria all'interno dei termoarredi stessi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.10.C01 Controllo generale termoarredi

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Prima dell'avvio dell'impianto verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite, verificare lo stato di protezione esterna eliminando, se presente, lo stato di ruggine.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della tenuta; 4) Assenza dell'emissione di sostanze nocive; 5) Attitudine a limitare le temperature

superficiali; 6) Comodità di uso e manovra; 7) Resistenza agli agenti aggressivi chimici; 8) Resistenza meccanica.

- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione e ruggine; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di tenuta; 4) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

#### **01.01.10.C02 Controllo scambio termico**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare che la temperatura (superficiale di progetto) sia regolare su tutta la superficie degli elementi radianti. In caso contrario eliminare le sacche di aria presenti all'interno dei corpi scaldanti aprendo l'apposita valvola di spurgo.

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

#### **01.01.10.C03 Controllo temperatura fluidi**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Misurazioni*

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta; 3) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

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

#### **01.01.10.I01 Pitturazione**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

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

- Ditte specializzate: Pittore.

#### **01.01.10.I02 Sostituzione**

*Cadenza: ogni 25 anni*

Sostituzione dei termoarredi e dei suoi accessori quali rubinetti e valvole quando necessario.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

#### **01.01.10.I03 Spurgo**

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

### **Elemento Manutenibile: 01.01.11**

## **Valvola by pass**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

La valvola di by-pass viene utilizzata negli impianti che possono lavorare con sensibili variazioni di portata come quelli che fanno ampio uso di valvole termostatiche o valvole motorizzate a due vie; in questo caso la funzione della valvola di by-pass è quella di mantenere il punto di funzionamento della pompa il più possibile nell'intorno del suo valore nominale. Infatti quando la portata nel circuito diminuisce, a causa della parziale chiusura delle valvole a due vie, le perdite di carico nel circuito aumenterebbero senza la valvola di by-pass.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.11.A01 Anomalie molle**

Difetti di funzionamento delle molle.



#### **01.01.11.A02 Anomalie otturatore**

Difetti di funzionamento dell'otturatore.

#### **01.01.11.A03 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta degli o-ring per cui si verificano perdite di fluido.

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

#### **01.01.11.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 4 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare che non ci siano perdite di fluido in corrispondenza della valvola e che i dispositivi di regolazione siano funzionanti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie molle*; 2) *Anomalie otturatore*; 3) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Tecnico impianti riscaldamento*.

#### **01.01.11.C02 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

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

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

#### **01.01.11.I01 Taratura valvola**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la taratura della valvola settando i valori della pressione di esercizio.

- Ditte specializzate: *Tecnico impianti riscaldamento*.

**Elemento Manutenibile: 01.01.12**

## **Valvola di bilanciamento**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

Le valvole di bilanciamento sono dispositivi idraulici che permettono di regolare con precisione la portata del fluido termovettore di alimentazione dei terminali dell'impianto. Infatti per garantire il corretto funzionamento dell'impianto alle condizioni di progetto è necessario garantire un corretto bilanciamento dei circuiti idraulici che è anche sinonimo di un elevato comfort termico ed un basso consumo di energia.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.12.A01 Anomalie molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

#### **01.01.12.A02 Anomalie otturatore**

Difetti di funzionamento dell'otturatore.

#### **01.01.12.A03 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta degli o-ring per cui si verificano perdite di fluido.

#### **01.01.12.A04 Mancanza coibentazione**

Mancanza o difetti della coibentazione esterna.

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

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

*Cadenza: ogni 4 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare che non ci siano perdite di fluido in corrispondenza della valvola e che i dispositivi di regolazione siano funzionanti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie molle*; 2) *Anomalie otturatore*; 3) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Tecnico impianti riscaldamento*.

#### **01.01.12.C02 Verifica coibentazione**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare la corretta posa in opera della coibentazione esterna e che non ci siano in atto fenomeni di condensa.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza coibentazione*.
- Ditte specializzate: *Tecnico impianti riscaldamento*.

#### **01.01.12.C03 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

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

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

#### **01.01.12.I01 Ripristino coibentazione**

*Cadenza: a guasto*

Ripristinare la coibentazione esterna quando danneggiata.

- Ditte specializzate: *Tecnico impianti riscaldamento*.

#### **01.01.12.I02 Taratura valvola**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la taratura della valvola settando i valori della pressione di esercizio.

- Ditte specializzate: *Tecnico impianti riscaldamento*.

### **Elemento Manutenibile: 01.01.13**

## **Valvole termostatiche per radiatori**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

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

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

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

##### **Prestazioni:**

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

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

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

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

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

##### **Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

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

Difetti di funzionamento dell'otturatore a cuneo della valvola.

### **01.01.13.A02 Anomalie del selettore**

Difetti di manovrabilità del selettore della temperatura.

### **01.01.13.A03 Anomalie dello stelo**

Difetti di funzionamento dello stelo della valvola.

### **01.01.13.A04 Anomalie del trasduttore**

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

### **01.01.13.A05 Difetti del sensore**

Difetti di funzionamento del sensore che misura la temperatura.

### **01.01.13.A06 Difetti di tenuta**

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

### **01.01.13.A07 Difetti di serraggio**

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

### **01.01.13.A08 Incrostazioni**

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

### **01.01.13.A09 Sbalzi della temperatura**

Sbalzi della temperatura dovuti a difetti di funzionamento del sensore.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.13.C01 Controllo selettore**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

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

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

### **01.01.13.C02 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.13.I01 Registrazione selettore**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### **01.01.13.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.*

## Ventilconvettore a parete

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

I ventilconvettori a parete sono costituiti da uno scambiatore di calore realizzato in rame ed a forma di serpentina posizionato all'interno di un involucro di lamiera metallica dotato di due aperture, una nella parte bassa per la ripresa dell'aria ed una nella parte alta per la mandata dell'aria. Lo scambio del fluido primario (proveniente dalla serpentina) con l'aria dell'ambiente dove è posizionato il ventilconvettore avviene mediante un ventilatore a motore del tipo assiale.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.14.R01 Efficienza dell'impianto di ventilazione

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

##### Prestazioni:

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

##### Livello minimo della prestazione:

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

#### 01.01.14.R02 Efficienza dell'impianto termico

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

##### Prestazioni:

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

##### Livello minimo della prestazione:

Secondo i parametri indicati dalla normativa:

Favorire l'incremento del rendimento di distribuzione applicando:

- il contenimento delle dispersioni termiche, attraverso la coibentazione delle reti di distribuzione e la distribuzione di fluidi a temperatura contenuta;

- contenimento dei consumi di pompaggio, attraverso il corretto dimensionamento delle reti e, dove tecnicamente raccomandabile, l'adozione di sistemi di pompaggio a portata variabile.

Favorire l'incremento del rendimento di emissione ottimizzando il posizionamento dei terminali nei locali riscaldati.

Favorire l'incremento del rendimento disperdente, attraverso l'isolamento;

Favorire l'incremento del rendimento di regolazione in funzione dei sistemi di controllo (sistemi centralizzati di telegestione o supervisione, contabilizzazione di consumi di energia termica per ciascuna unità immobiliare).

### ANOMALIE RISCONTRABILI

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

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

#### 01.01.14.A02 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

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

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

#### 01.01.14.A04 Difetti di lubrificazione

Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

#### 01.01.14.A05 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

#### **01.01.14.A06 Difetti di tenuta**

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

#### **01.01.14.A07 Difetti di ventilazione**

Difetti di ventilazione dovuti ad ostruzioni (polvere, accumuli di materiale vario) delle griglie di ripresa e di mandata.

#### **01.01.14.A08 Fughe di fluidi**

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

#### **01.01.14.A09 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 DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.14.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.

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

#### **01.01.14.C02 Controllo qualità dell'aria**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

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

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

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

#### **01.01.14.I01 Pulizia bacinelle di raccolta condense**

*Cadenza: ogni mese*

Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

#### **01.01.14.I02 Pulizia batterie di scambio**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una pulizia delle batterie mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

#### **01.01.14.I03 Pulizia filtri**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

#### **01.01.14.I04 Pulizia griglie e filtri**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

#### **01.01.14.I05 Sostituzione filtri**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

**Elemento Manutenibile: 01.01.15**

# Ventilconvettore a cassetta

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

I ventilconvettori a cassetta sono costituiti da uno scambiatore di calore (realizzato in rame ed a forma di serpentina) posizionato all'interno di un involucro di lamiera metallica; questo involucro viene posizionato all'interno del controsoffitto da dove provvede alla mandata dell'aria mediante un ventilatore a motore del tipo assiale.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

#### **Prestazioni:**

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

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

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

### 01.01.15.R02 (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

#### **Prestazioni:**

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

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

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

### 01.01.15.R03 (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

#### **Prestazioni:**

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

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

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

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

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

### 01.01.15.A02 Anomalia pompa

Difetti di funzionamento della pompa evacuazione condensa.

### 01.01.15.A03 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.15.A04 Difetti di funzionamento dei motori elettrici

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

#### **01.01.15.A05 Difetti di lubrificazione**

Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

#### **01.01.15.A06 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione**

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

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

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

#### **01.01.15.A08 Fughe di fluidi nei circuiti**

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

#### **01.01.15.A09 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

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

#### **01.01.15.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli stessi.

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

#### **01.01.15.C02 Controllo qualità dell'aria**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

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

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

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

#### **01.01.15.I01 Pulizia bacinelle di raccolta condense**

*Cadenza: ogni mese*

Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

#### **01.01.15.I02 Pulizia batterie di scambio**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una pulizia delle batterie mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

#### **01.01.15.I03 Pulizia filtri**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

#### **01.01.15.I04 Sostituzione filtri**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

# 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)

### 01.02.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

#### **Prestazioni:**

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

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

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

### 01.02.R02 Certificazione ecologica

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

#### **Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

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

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

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

### 01.02.R03 Riduzione del consumo di acqua potabile

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse idriche*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse idriche attraverso l'adozione di sistemi di riduzione di acqua potabile.

#### **Prestazioni:**

In fase progettuale individuare componenti ed elementi che contribuiscano durante il loro funzionamento alla minimizzazione del consumo di acqua potabile.

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

Ridurre il consumo di acqua potabile negli edifici residenziali per una percentuale pari al 30% rispetto ai consumi standard di edifici simili. Introdurre sistemi di contabilizzazione dei consumi di acqua potabile.

Impiegare sistemi quali:

- rubinetti monocomando;
- rubinetti dotati di frangigetto;



- scarichi dotati di tasto interruttore o di doppio tasto.

#### **01.02.R04 Controllo consumi**

*Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **01.02.R05 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 di settore.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.02.01 Piatto doccia
- 01.02.02 Piletta in acciaio inox
- 01.02.03 Pompa di ricircolo
- 01.02.04 Scaldacqua a pompa di calore
- 01.02.05 Bidet
- 01.02.06 Apparecchi sanitari e rubinetteria
- 01.02.07 Addolcitore cabinato
- 01.02.08 Gruppo di riempimento automatico
- 01.02.09 Tubo multistrato in PEX-AL-PEX
- 01.02.10 Tubi in polietilene alta densità (PEAD)
- 01.02.11 Colonna doccia

## Piatto doccia

Unità Tecnologica: 01.02

### 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 (vitreus 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)

### 01.02.01.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%).

### 01.02.01.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.

### 01.02.01.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 forme indicate dai vari fornitori onde consentire il rispetto delle quote di raccordo.

**Livello minimo della prestazione:**

Le quote di raccordo dei piatti doccia devono essere conformi alle dimensioni riportate nel prospetto 1 del punto 3 della norma UNI EN 251.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.02.01.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.

**01.02.01.A02 Difetti ai flessibili**

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

**01.02.01.A03 Difetti alla rubinetteria**

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

**01.02.01.A04 Incrostazioni**

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

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

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

**01.02.01.A06 Scheggiature**

Scheggiature dello smalto di rivestimento con conseguenti mancanze.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.02.01.C01 Verifica ancoraggio**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verifica e sistemazione dell'ancoraggio del piatto doccia.

- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Scheggiature.
- Ditte specializzate: Idraulico.

**01.02.01.C02 Verifica rubinetteria**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

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

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti alla rubinetteria.
- Ditte specializzate: Idraulico.

**01.02.01.C03 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Scheggiature.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.02.01.I01 Rimozione calcare**

*Cadenza: ogni mese*

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

- Ditte specializzate: Idraulico.

**01.02.01.I02 Sigillatura**

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: Idraulico.

**01.02.01.I03 Sostituzione piatto doccia**

*Cadenza: ogni 30 anni*

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

- Ditte specializzate: Idraulico.

## Piletta in acciaio inox

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Per evitare di collegare direttamente alla colonna fecale gli apparecchi sanitari quali docce, lavandini, bidet si usano le pilette a pavimento; questi dispositivi infatti consentono di scaricare le acque reflue nel sistema di smaltimento evitando allo stesso tempo anche fastidiosi odori. Possono essere realizzate in acciaio inox per evitare fenomeni di corrosione.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.02.A01 Anomalie guarnizioni

Difetti di tenuta delle guarnizioni ermetiche di chiusura.

#### 01.02.02.A02 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio del coperchio delle pilette.

#### 01.02.02.A03 Intasamenti

Accumulo di materiale vario all'interno del cestello della piletta.

#### 01.02.02.A04 Odori sgradevoli

Fuoriuscita di odori sgradevoli dalle pilette.

#### 01.02.02.A05 Perdita di fluido

Fuoriuscita di acque reflue dalla piletta.

#### 01.02.02.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il coperchio delle pilette sia ben serrato e che non ci sia fuoriuscita di acqua dal cestello.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie guarnizioni*; 2) *Difetti di serraggio*; 3) *Intasamenti*; 4) *Odori sgradevoli*; 5) *Perdita di fluido*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

#### 01.02.02.C02 Controllo qualità materiali

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.02.I01 Rimozione sedimenti

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire la pulizia delle pilette eliminando il materiale accumulatosi sul fondo delle stesse.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

#### 01.02.02.I02 Sostituzione guarnizione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire la guarnizione di tenuta quando danneggiata e/o usurata.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## Pompa di ricircolo

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il ricircolo ha la funzione di fare arrivare nel più breve tempo possibile l'acqua calda sanitaria quando c'è necessità.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.03.A01 Anomalie pompa

Difetti di funzionamento della pompa dovuti a mancanza di tensione di alimentazione.

#### 01.02.03.A02 Cortocircuito

Cortocircuito all'accensione della pompa dovuti all'allaccio elettrico non eseguito in modo corretto.

#### 01.02.03.A03 Pompa rumorosa

Eccessivi livelli del rumore durante il funzionamento dovuti alla presenza di aria nella pompa.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.03.C01 Verifica generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Controllare che la pompa si avvii regolarmente e che giri senza eccessivo rumore.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie pompa*; 2) *Pompa rumorosa*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

#### 01.02.03.C02 Verifica qualità dell'acqua

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Analisi*

Controllare che le sostanze utilizzate non rilascino sostanze inquinanti e/o tossiche per la setticità dell'acqua eseguendo un prelievo di un campione da analizzare.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Riduzione del consumo di acqua potabile*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie pompa*.
- Ditte specializzate: *Biochimico*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.03.I01 Sfiato

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire lo sfiato dell'impianto a pompa spenta.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

#### 01.02.03.I02 Sistemazione pompa

*Cadenza: ogni settimana*

Eseguire il settaggio dei parametri di funzionamento della pompa.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

#### 01.02.03.I03 Sostituzione pompa

*Cadenza: a guasto*

Sostituire la pompa quando il motore risulta danneggiato.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## Scaldacqua a pompa di calore

Unità Tecnologica: 01.02

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)

#### 01.02.04.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.

#### 01.02.04.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

#### 01.02.04.A01 Corrosione

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

#### 01.02.04.A02 Corto circuiti

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

#### 01.02.04.A03 Difetti della coibentazione

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

#### 01.02.04.A04 Difetti di tenuta

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

#### 01.02.04.A05 Perdite di carico

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

#### 01.02.04.A06 Rumorosità

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

#### 01.02.04.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

#### 01.02.04.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*.

#### **01.02.04.C02 Controllo prevalenza**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i valori della pressione di mandata e di aspirazione siano conformi ai valori di collaudo effettuando una serie di misurazioni strumentali.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Surriscaldamento*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

#### **01.02.04.C03 Controllo della temperatura fluidi**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti della coibentazione*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Surriscaldamento*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

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

#### **01.02.04.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*.

#### **01.02.04.I02 Ripristino coibentazione**

*Cadenza: ogni 10 anni*

Effettuare il ripristino della coibentazione dello scaldacqua.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### **Elemento Manutenibile: 01.02.05**

## **Bidet**

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

Comunemente è realizzato nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreus china): mistura 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): mistura 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)**

#### **01.02.05.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.

### **01.02.05.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.

### **01.02.05.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**

### **01.02.05.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.

### **01.02.05.A02 Difetti alla rubinetteria**

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

### **01.02.05.A03 Difetti alle valvole**

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

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

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

### **01.02.05.A05 Scheggiature**

Scheggiature dello smalto di rivestimento dei bidet con conseguenti mancanze.

### **01.02.05.A06 Difetti ai flessibili**

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

### **01.02.05.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.05.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*.

#### **01.02.05.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*.

#### **01.02.05.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*.

#### **01.02.05.C04 Controllo consumi acqua potabile**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Registrazione*

Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del consumo di acqua potabile*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai flessibili*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

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

#### **01.02.05.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*.

#### **01.02.05.I02 Rimozione calcare**

*Cadenza: ogni mese*

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

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

#### **01.02.05.I03 Sostituzione bidet**

*Cadenza: ogni 20 anni*

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

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### **Elemento Manutenibile: 01.02.06**

## **Apparecchi sanitari e rubinetteria**

**Unità Tecnologica: 01.02**

**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)**

#### **01.02.06.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%).

### **01.02.06.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.

### **01.02.06.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.

### **01.02.06.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.

### **01.02.06.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 riassembleato 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**

### **01.02.06.A01 Cedimenti**

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

### **01.02.06.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.

### **01.02.06.A03 Difetti ai flessibili**

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

### **01.02.06.A04 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

### **01.02.06.A05 Difetti alle valvole**

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

### **01.02.06.A06 Incrostazioni**

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

### **01.02.06.A07 Interruzione del fluido di alimentazione**

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

### **01.02.06.A08 Scheggiature**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.06.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*.

### **01.02.06.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*.

### **01.02.06.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*.

#### **01.02.06.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*.

#### **01.02.06.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*.

#### **01.02.06.C06 Controllo consumi acqua potabile**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Registrazione*

Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del consumo di acqua potabile.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai flessibili; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

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

#### **01.02.06.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*.

#### **01.02.06.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: 01.02.07**

## **Addolcitore cabinato**

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

Gli addolcitori sono dispositivi che consentono di eliminare gli elementi responsabili della formazione del calcare e delle incrostazioni oltre a ridurre il consumo energetico e i costi di manutenzione.

L'addolcitore è generalmente composto da tre elementi principali:

- bombola cilindrica con liner interno in polietilene ad alta densità rinforzato con fibra di vetro;
- valvola che consente il lavaggio e la purificazione dell'acqua attraverso una serie di operazioni (iniezione salamoia con acqua addolcita, aspirazione salamoia upflow, risciacquo lento delle resine, risciacquo rapido delle resine, produzione acqua addolcita);
- bacinella o tino salamoia in polietilene per la preparazione della salamoia.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.02.07.A01 Anomalie valvola miscelatrice**

Difetti di funzionamento della valvola miscelatrice.

#### **01.02.07.A02 Incrostazioni**

Depositi di materiali solidi aderenti alla parete o alla struttura del dissabbiatore.

### **01.02.07.A03 Mancanza di salamoia**

Mancanza di salamoia all'interno della bacinella di contenimento.

### **01.02.07.A04 Perdita di fluido**

Perdita del fluido presente all'interno dell'addolcitore.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.07.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il contenuto della salamoia all'interno della bacinella e che non ci siano perdite di fluido.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza di salamoia*; 2) *Perdita di fluido*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### **01.02.07.C02 Verifica qualità dell'acqua**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Analisi*

Controllare che le sostanze utilizzate non rilascino sostanze inquinanti e/o tossiche per la settecità dell'acqua eseguendo un prelievo di un campione da analizzare.

- Requisiti da verificare: 1) *Riduzione del consumo di acqua potabile*; 2) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie valvola miscelatrice*; 2) *Mancanza di salamoia*; 3) *Perdita di fluido*.
- Ditte specializzate: *Biochimico*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.07.I01 Pulizia**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la pulizia della sabbia accumulatasi sul fondo e sulle pareti dei dissabbiatori.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **01.02.07.I02 Sostituzione masse filtranti**

*Cadenza: ogni 8 anni*

Sostituire le masse filtranti (resine).

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## **Elemento Manutenibile: 01.02.08**

# **Gruppo di riempimento automatico**

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

Il gruppo di riempimento automatico è un dispositivo in grado di effettuare, automaticamente, il riempimento dell'impianto fino alla pressione impostata; l'utilizzo del gruppo è utile soprattutto per compensare gli abbassamenti di pressione dovuti all'espulsione di aria dal circuito tramite le valvole di sfogo.

Il gruppo di riempimento è composto dalle seguenti apparecchiature:

- riduttore di pressione;
- valvola di ritegno;
- rubinetto di arresto;
- filtro;
- manometro per la lettura della pressione nell'impianto.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.02.08.A01 Difetti ai dispositivi di comando**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando dei gruppi di riempimento.

### **01.02.08.A02 Difetti attacchi**

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

### **01.02.08.A03 Difetti dei filtri**

Difetti dei filtri dovuti ad accumuli di materiale che impediscono il regolare funzionamento dei gruppi di riempimento.

#### **01.02.08.A04 Perdite**

Difetti di tenuta dei gruppi di riempimento per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione tubazione-gruppo.

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

#### **01.02.08.C01 Controllo filtri**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo*

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

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dei filtri.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **01.02.08.C02 Controllo generale gruppi di riempimento**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Effettuare una verifica dei gruppi di riempimento rilevando se sono presenti perdite di fluido.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai dispositivi di comando;* 2) *Perdite;* 3) *Difetti attacchi.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **01.02.08.C03 Verifica dispositivi di comando**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Verifica*

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

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai dispositivi di comando.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **01.02.08.C04 Verifica qualità dell'acqua**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Analisi*

Controllare che le sostanze utilizzate non rilascino sostanze inquinanti e/o tossiche per la settecità dell'acqua eseguendo un prelievo di un campione da analizzare.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica;* 2) *Controllo consumi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dei filtri;* 2) *Perdite.*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

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

#### **01.02.08.I01 Sostituzione dispositivi di comando**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i dispositivi di regolazione e comando dei gruppi di riempimento quando usurati.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **01.02.08.I02 Sostituzione filtri**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i filtri dei riduttori con filtri dello stesso diametro.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **01.02.08.I03 Sostituzione dei gruppi di riempimento**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i gruppi di riempimento quando non più rispondenti alla loro funzione.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

**Elemento Manutenibile: 01.02.09**

## **Tubo multistrato in PEX-AL-PEX**

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

Il tubo in PEX-AL-PEX è un sistema integrato formato da un doppio strato di polietilene reticolato (realizzato con metodo a silani coestruso) con interposto uno strato di alluminio. Questa tipologia di tubo multistrato può essere utilizzata sia all'interno e sia all'esterno degli edifici e con idonea coibentazione anche negli impianti di riscaldamento, climatizzazione e raffrescamento. Questi tubi presentano notevoli vantaggi derivati dalla leggerezza e dall'indeformabilità; inoltre questi tubi presentano bassissime perdite di carico e possono essere utilizzati in un ampio range di temperature.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.09.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

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

#### **Prestazioni:**

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

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

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

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

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

### 01.02.09.R02 Resistenza alla temperatura

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

#### **Prestazioni:**

Le tubazioni non devono presentare alterazioni, screpolature, deformazioni se sottoposte a sbalzi della temperatura. Il requisito può ritenersi accettato se non si verificano alterazioni apprezzabili.

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

Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazioni del tubo.

### 01.02.09.R03 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

#### **Prestazioni:**

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

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

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.09.A01 Alterazioni cromatiche

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

### 01.02.09.A02 Deformazione

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

### 01.02.09.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

### 01.02.09.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.09.C01 Controllo generale tubazioni

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:

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

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

### 01.02.09.C02 Controllo qualità materiali

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.09.I01 Registrazioni

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

- Ditte specializzate: Idraulico.

## Elemento Manutenibile: 01.02.10

# Tubi in polietilene alta densità (PEAD)

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

#### Prestazioni:

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

#### Livello minimo della prestazione:

I campioni vengono riempiti di acqua ad una pressione massima di 0,05 MPa e ad una temperatura di 20 °C per i tubi della serie 303 e con acqua ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio per i tubi della serie 312. Si deve verificare la assenza di perdite.

### 01.02.10.R02 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*



*Classe di Esigenza: Fruibilità*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

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

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

### **01.02.10.R03 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

**Livello minimo della prestazione:**

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.02.10.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 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

### **01.02.10.A04 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.10.C01 Controllo generale tubazioni**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:

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

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

### **01.02.10.C02 Controllo qualità materiali**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.10.I01 Registrazione

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

**Elemento Manutenibile: 01.02.11**

## Colonna doccia

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

L'acqua può essere prelevata dalla rete di adduzione mediante rubinetti che, per mezzo di idonei dispositivi di apertura e chiusura, consentono di stabilire la quantità di acqua da utilizzare. Nel caso della colonna doccia l'erogazione dell'acqua avviene mediante un dispositivo detto colonna doccia che contiene uno o più erogatori.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.11.A01 Anomalie cartuccia

Corrosione della cartuccia che contiene le parti mobili del miscelatore.

### 01.02.11.A02 Difetti ai flessibili

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

### 01.02.11.A03 Difetti agli attacchi

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

### 01.02.11.A04 Difetti alle guarnizioni

Difetti di tenuta delle guarnizioni.

### 01.02.11.A05 Incrostazioni

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

### 01.02.11.A06 Perdite

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

### 01.02.11.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.11.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.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdite*; 2) *Incrostazioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### 01.02.11.C02 Controllo consumi acqua potabile

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Registrazione*

Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del consumo di acqua potabile*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai flessibili*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.11.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 3 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

#### **01.02.11.I02 Sostituzione**

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## 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 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

##### **Prestazioni:**

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

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

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

#### 01.03.R02 Certificazione ecologica

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

##### **Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

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

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

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.03.01 Tubazioni
- 01.03.02 Tubazioni in polipropilene (PP)
- 01.03.03 Pozzetti di scarico
- 01.03.04 Pozzetti e caditoie
- 01.03.05 Tubazioni in polietilene (PE)

## Tubazioni

Unità Tecnologica: 01.03

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)

#### 01.03.01.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

#### 01.03.01.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 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.A07 Penetrazione di radici

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

#### 01.03.01.A08 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

#### 01.03.01.A09 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.01.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*.

### 01.03.01.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*.

### 01.03.01.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*.

### 01.03.01.C04 Controllo strutturale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.03.01.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: 01.03.02

# Tubazioni in polipropilene (PP)

Unità Tecnologica: 01.03

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 polipropilene (PP). Poiché il tubo in polipropilene (PP) è un tubo flessibile, quando caricato, si flette e preme sul materiale circostante; questo genera una reazione nel materiale circostante che controlla la flessione del tubo. L'entità della flessione che si genera può essere limitata dalla cura nella selezione e nella posa del letto e del materiale di riporto laterale.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.03.02.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Le tubazioni di PP ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.

#### Prestazioni:

Deve essere garantita la qualità ed efficienza dei materiali utilizzati al fine di evitare cedimenti strutturali derivanti sia dal peso proprio che dall'azione dei fluidi in circolazione.

#### Livello minimo della prestazione:

Le tubazioni non in pressione di PP devono essere sottoposte a prova secondo i procedimenti descritti nel punto 13 della EN 1610.

Le metodologie di carico possono essere:

a) prova con aria:

- metodo di prova : LC;
- pressione di prova : 100 mbar (10 kPa);
- caduta di pressione : 5 mbar (0,5 kPa);
- tempo di prova : 3 min per  $dn < 400$  mm;
- 0,01 dn min per  $dn = 400$  mm.

b) prova con acqua:

- 0,04 l/m<sup>2</sup> durante 30 min per tubazione;
- 0,05 l/m<sup>2</sup> durante 30 min per tombino e camere d'ispezione.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.03.02.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### 01.03.02.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

### 01.03.02.A03 Erosione

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### 01.03.02.A04 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### 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 Penetrazione di radici

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### 01.03.02.A07 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

### 01.03.02.A08 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.03.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 2) *Odori sgradevoli*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### 01.03.02.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.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### 01.03.02.C03 Controllo strutturale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.03.02.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*.

## Pozzetti di scarico

Unità Tecnologica: 01.03

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 facilmente pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

**Prestazioni:**

I pozzetti devono essere realizzati con materiali e finiture tali da essere facilmente pulibili 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*

I pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate



sollecitazioni.

**Prestazioni:**

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 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.

### **01.03.03.A08 Accumulo di grasso**

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### **01.03.03.A09 Incrostazioni**

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

## **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*.

### **01.03.03.C02 Controllo qualità delle acque di scarico**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Analisi*

Verificare che non ci siano sostanze inquinanti all'interno dei reflui dovute a rilasci e/o reazioni da parte dei materiali costituenti i collettori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Accumulo di grasso*; 2) *Incrostazioni*; 3) *Odori sgradevoli*.
- Ditte specializzate: *Biochimico*.

## **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**

**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 facilmente pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

**Prestazioni:**

Le caditoie ed i pozzetti devono essere realizzati con materiali e finiture tali da essere facilmente pulibili 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.

#### **01.03.04.A07 Accumulo di grasso**

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

#### **01.03.04.A08 Incrostazioni**

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

## 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*.

### 01.03.04.C02 Controllo qualità delle acque di scarico

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Analisi*

Verificare che non ci siano sostanze inquinanti all'interno dei reflui dovute a rilasci e/o reazioni da parte dei materiali costituenti i collettori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Accumulo di grasso*; 2) *Incrostazioni*; 3) *Odori sgradevoli*.
- Ditte specializzate: *Biochimico*.

## 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**

## Tubazioni in polietilene (PE)

**Unità Tecnologica: 01.03**

**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)

### 01.03.05.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.

### 01.03.05.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**

### **01.03.05.A01 Accumulo di grasso**

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### **01.03.05.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

### **01.03.05.A03 Erosione**

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### **01.03.05.A04 Incrostazioni**

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### **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 Penetrazione di radici**

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### **01.03.05.A07 Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

### **01.03.05.A08 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.05.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.*

### **01.03.05.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.*

### **01.03.05.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.*

### **01.03.05.C04 Controllo strutturale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.05.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.*

# 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)

### 01.04.R01 (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.

### 01.04.R02 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.

### 01.04.R03 Certificazione ecologica

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

#### **Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

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

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

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

### 01.04.R04 Efficienza dell'impianto di climatizzazione

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Ridurre il consumo di energia primaria attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di climatizzazione estiva.

#### **Prestazioni:**

Massimizzare l'efficienza dell'impianto di climatizzazione estiva in base alla destinazione d'uso dell'edificio in modo da ridurre i consumi energetici migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

**Livello minimo della prestazione:**

A secondo del tipo di climatizzazione estiva (impianti autonomi, impianti centralizzati a tutt'aria a portata e temperatura costante, a portata variabile, a portata e temperatura variabili, monocondotto o a doppio condotto, a zona singola o multizona, impianti centralizzati misti aria-acqua, con terminali acqua del tipo ventilconvettori, pannelli radianti, unità a induzione, trave fredda, impianti centralizzati a sola acqua, ecc.) garantire le condizioni ideali negli ambienti confinati secondo i parametri indicati dalla normativa.

**01.04.R05 Efficienza dell'impianto di ventilazione**

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.04.R06 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.04.R07 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.04.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.

**01.04.R09 (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.

### **01.04.R10 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.

### **01.04.R11 (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.

### **01.04.R12 (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.

### **01.04.R13 (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<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.

**01.04.R14 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 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).

**01.04.R15 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.

**01.04.R16 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.

**01.04.R17 Controllo consumi**

*Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### **01.04.R18 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### **01.04.R19 Efficienza**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto 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%.

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.04.01 Canali in lamiera
- 01.04.02 Canali in materiale plastico
- 01.04.03 Appoggi antivibrante in gomma
- 01.04.04 Appoggi antivibrante in acciaio
- 01.04.05 Centrali frigo
- 01.04.06 Coibente per tubazioni in elastomeri espansi
- 01.04.07 Condensatori ad aria
- 01.04.08 Griglie di ventilazione in acciaio
- 01.04.09 Pompa scarico condensa per ventilconvettore
- 01.04.10 Scambiatori a piastre
- 01.04.11 Tubi in acciaio
- 01.04.12 Valvola di espansione (per macchine frigo)

## Canali in lamiera

Unità Tecnologica: 01.04

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)

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

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**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.

#### 01.04.01.R02 Stabilità chimico reattiva

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**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

#### 01.04.01.A01 Anomalie delle coibentazioni

Difetti di tenuta delle coibentazioni.

#### 01.04.01.A02 Difetti di regolazione e controllo

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.

#### 01.04.01.A03 Difetti di tenuta

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.

#### 01.04.01.A04 Difetti di tenuta giunti

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

#### 01.04.01.A05 Incrostazioni

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

#### 01.04.01.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.04.01.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*.

#### **01.04.01.C02 Controllo strumentale canali**

*Cadenza: ogni 2 anni*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Controllare l'interno dei canali con apparecchiature speciali quali endoscopio, telecamere per la verifica dello stato di pulizia ed igiene.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi*; 2) *Sostituibilità*; 3) *Stabilità chimico reattiva*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Incrostazioni*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### **01.04.01.C03 Controllo qualità materiali**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Elettricista*.

#### **01.04.01.C04 Controllo qualità dell'aria**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

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

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza dell'impianto di climatizzazione*; 2) *Efficienza dell'impianto di ventilazione*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione e controllo*; 2) *Difetti di tenuta giunti*.
- Ditte specializzate: *Biochimico*.

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

#### **01.04.01.I01 Pulizia canali**

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

#### **01.04.01.I02 Ripristino coibentazione**

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare il ripristino dello strato coibente quando deteriorato.

- Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.

#### **01.04.01.I03 Ripristino serraggi**

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.

### **Elemento Manutenibile: 01.04.02**

## **Canali in materiale plastico**

**Unità Tecnologica: 01.04**

**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)

### 01.04.02.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.

### 01.04.02.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

### 01.04.02.A01 Anomalie delle coibentazioni

Difetti di tenuta delle coibentazioni.

### 01.04.02.A02 Anomalie delle finiture

Difetti delle finiture superficiali dei canali in materiale plastico che causano deposito di materiale.

### 01.04.02.A03 Difetti di regolazione e controllo

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.

### 01.04.02.A04 Difetti di tenuta

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.

### 01.04.02.A05 Difetti di tenuta dei giunti

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

### 01.04.02.A06 Incrostazioni

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

### 01.04.02.A07 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.02.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.

### 01.04.02.C02 Controllo strumentale canali

*Cadenza: ogni 2 anni*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Controllare l'interno dei canali con apparecchiature speciali quali endoscopio, telecamere per la verifica dello stato di pulizia ed igiene.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi*; 2) *Sostituibilità*; 3) *Stabilità chimico reattiva*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Incrostazioni*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### **01.04.02.C03 Controllo qualità materiali**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Elettricista*.

#### **01.04.02.C04 Controllo qualità dell'aria**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

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

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza dell'impianto di climatizzazione*; 2) *Efficienza dell'impianto di ventilazione*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione e controllo*; 2) *Anomalie delle coibentazioni*.
- Ditte specializzate: *Biochimico*.

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

#### **01.04.02.I01 Pulizia canali**

*Cadenza: ogni anno*

Effettuare una pulizia dei canali aria utilizzando aspiratori e prodotti igienizzanti.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

#### **01.04.02.I02 Ripristino serraggi**

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.

### **Elemento Manutenibile: 01.04.03**

## **Appoggi antivibrante in gomma**

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Impianto di climatizzazione**

Si tratta di elementi a supporto delle macchine utilizzate per il condizionamento (ventilatori, compressori, condizionatori, gruppi di refrigerazione, centrifughe, gruppi elettrogeni, ecc.); questi dispositivi hanno la funzione di collegamento tra le macchine e il pavimento sul quale poggiano in modo da evitare vibrazioni emesse durante il funzionamento delle macchine stesse. Gli appoggi possono essere realizzati con diversi materiali:

- appoggi in gomma e/o gomma armata (deformabili), formati da strati di gomma (naturale o artificiale) dello spessore di 10-12 mm ed incollati a lamierini di acciaio di 1-2 mm di spessore;
- appoggi in acciaio;
- appoggi in acciaio e PTFE o PTFE e neoprene.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.04.03.A01 Deformazione**

Deformazione eccessiva degli elementi costituenti.

#### **01.04.03.A02 Invecchiamento**

Invecchiamento degli appoggi per degrado dei materiali costituenti.

#### **01.04.03.A03 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.03.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Invecchiamento*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.*

### 01.04.03.C02 Controllo strutturale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.03.I01 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.04.04**

## Appoggi antivibrante in acciaio

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Impianto di climatizzazione**

Si tratta di elementi (generalmente molle in acciaio) a supporto delle macchine utilizzate per il condizionamento (ventilatori, compressori, condizionatori, gruppi di refrigerazione, centrifughe, gruppi elettrogeni, ecc.); questi dispositivi hanno la funzione di collegamento tra le macchine e il pavimento sul quale poggiano in modo da evitare vibrazioni emesse durante il funzionamento delle macchine stesse. Gli appoggi sono realizzati con molle in acciaio opportunamente dimensionate per sopportare i carichi di progetto. Possono essere dotati di martinetto di livellamento.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.04.04.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### **Prestazioni:**

Gli elementi costituenti gli appoggi devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

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

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.04.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici degli appoggi.

### 01.04.04.A02 Deformazione

Deformazione eccessiva degli elementi costituenti.



#### 01.04.04.A03 Invecchiamento

Invecchiamento degli appoggi per degrado dei materiali costituenti.

#### 01.04.04.A04 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.04.04.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Invecchiamento*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.*

#### 01.04.04.C02 Controllo strutturale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.04.04.I01 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### Elemento Manutenibile: 01.04.05

## Centrali frigo

Unità Tecnologica: 01.04

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

#### 01.04.05.A01 Difetti di filtraggio

Difetti ai filtri di aspirazione del compressore.

#### 01.04.05.A02 Fughe di gas nei circuiti

Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti.

#### 01.04.05.A03 Perdite di carico

Valori della pressione differenti a quelli di esercizio dovuti a perdite di carico.

#### 01.04.05.A04 Perdite di olio

Perdite di olio dal compressore.

#### 01.04.05.A05 Difetti di taratura

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

#### 01.04.05.A06 Mancanza dell'umidità

Livello di umidità al di sotto del valore minimo di funzionamento.

#### **01.04.05.A07 Rumorosità del compressore**

Eccessivo livello del rumore prodotto dal compressore durante il normale funzionamento.

#### **01.04.05.A08 Sbalzi di temperatura**

Sbalzi di temperatura tra l'acqua in ingresso e l'acqua in uscita.

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

#### **01.04.05.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.

#### **01.04.05.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.

#### **01.04.05.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.

#### **01.04.05.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.

#### **01.04.05.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 portata dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 5) Affidabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

#### **01.04.05.C06 Taratura apparecchiature di sicurezza**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Registrazione*

Verificare, ed eventualmente tarare, il regolare funzionamento delle principali apparecchiature di controllo e sicurezza quali pressostato olio, termostato antigelo, etc.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) (Attitudine al) controllo della combustione; 3) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 5) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 6) Affidabilità; 7) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 8) Comodità di uso e manovra; 9) Resistenza agli agenti aggressivi chimici; 10) Resistenza meccanica; 11) Sostituibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### 01.04.05.C07 Controllo temperatura aria ambiente

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Misurazioni*

Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza dell'impianto di climatizzazione*; 2) *Efficienza dell'impianto di ventilazione*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di filtraggio*; 2) *Sbalzi di temperatura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.05.I01 Disincrostazione del condensatore

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Effettuare una pulizia accurata mediante disincrostazione del condensatore ad acqua.

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

### 01.04.05.I02 Rifacimento dei premistoppa

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Verificare lo stato dei premistoppa ed eventualmente sostituirli con altri nuovi.

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

### 01.04.05.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*.

### 01.04.05.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: 01.04.06

## Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto di climatizzazione

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in elastomeri espansi sono realizzati dalla trasformazione della gomma sintetica che viene espansa e vulcanizzata ottenendo una schiuma solida molto flessibile. Il prodotto ottenuto presenta una particolare struttura a celle chiuse che conferisce ottime doti di isolamento termico e controllo della condensa. Sono generalmente realizzati sotto forma di nastri, lastre a rotoli e guaine.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.04.06.R01 Reazione al fuoco

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Prestazioni:**

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.04.06.A01 Anomalie rivestimento**

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

**01.04.06.A02 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

**01.04.06.A03 Mancanze**

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

**01.04.06.A04 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.04.06.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Mancanze*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

**01.04.06.C02 Controllo temperatura fluidi**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Misurazioni*

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.04.06.I01 Ripristino**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

**01.04.06.I02 Sostituzione coibente**

*Cadenza: ogni 15 anni*

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

**Elemento Manutenibile: 01.04.07****Condensatori ad aria**

**Unità Tecnologica: 01.04**

**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, pù 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**

### **01.04.07.A01 Anomalie dei contattori**

Difetti di funzionamento dei contattori dei motori dei ventilatori.

### **01.04.07.A02 Anomalie dei rivestimenti**

Difetti di tenuta dei rivestimenti protettivi delle alette delle batterie.

### **01.04.07.A03 Anomalie delle batterie**

Anomalie delle batterie condensanti dovute ad accumuli di materiale tra le alette.

### **01.04.07.A04 Difetti di filtraggio**

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### **01.04.07.A05 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **01.04.07.A06 Difetti di tenuta**

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### **01.04.07.A07 Fughe ai circuiti**

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### **01.04.07.A08 Perdita di tensione delle cinghie**

Perdita di tensione delle cinghie del ventilatore.

### **01.04.07.A09 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore prodotto.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.04.07.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.*

### **01.04.07.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.*

### **01.04.07.C03 Controllo ventilatore**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare lo stato generale del ventilatore controllando che non vi siano giochi e che le cinghie siano ben allineate e tese.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita di tensione delle cinghie;* 2) *Rumorosità.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### **01.04.07.C04 Controllo strutturale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.07.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.

### 01.04.07.I02 Sostituzione galleggiante

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione del galleggiante quando necessario.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.04.07.I03 Sostituzione motoventilatore

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire il motoventilatore dei condensatori quando necessario.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.04.07.I04 Sostituzione olio contattore

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione dell'olio del contattore quando occorre.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### 01.04.07.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: 01.04.08

## Griglie di ventilazione in acciaio

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto di climatizzazione

Le griglie di ventilazione dell'aria provvedono alla diffusione dell'aria negli ambienti; sono realizzate generalmente in acciaio del tipo zincato e sono posizionate sui terminali delle canalizzazioni.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.08.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

### 01.04.08.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta degli ancoraggi delle griglie ai canali.

### 01.04.08.A03 Incrostazioni

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento delle griglie di ventilazione aria.

### 01.04.08.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.08.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare le caratteristiche principali delle griglie di ventilazione dell'aria con particolare riguardo alla tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe) e alla stabilità degli ancoraggi delle griglie.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti di ancoraggio*; 3) *Incrostazioni*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

#### **01.04.08.C02 Controllo qualità materiali**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Manca certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Elettricista*.

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

#### **01.04.08.I01 Pulizia alette**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare una pulizia delle alette utilizzando aspiratori e eseguire una disinfezione con prodotti idonei.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

#### **01.04.08.I02 Registrazione ancoraggi**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il serraggio degli elementi di ancoraggio delle griglie di ventilazione.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

**Elemento Manutenibile: 01.04.09**

## **Pompa scarico condensa per ventilconvettore**

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Impianto di climatizzazione**

Si tratta di un dispositivo utilizzato per consentire l'eliminazione della condensa prodotta dagli impianti di climatizzazione durante il normale funzionamento; in genere la pompa è dotata di galleggiante e di interruttore per il funzionamento in automatico e l'arresto in emergenza.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.04.09.A01 Anomalie interruttore**

Difetti di funzionamento dell'interruttore di comando della pompa.

#### **01.04.09.A02 Difetti galleggiante**

Difetti di funzionamento del galleggiante.

#### **01.04.09.A03 Perdita di fluido**

Perdita del fluido in prossimità dei raccordi della pompa.

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

#### **01.04.09.C01 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita di fluido*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

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

## 01.04.09.I01 Ripristini raccordi

*Cadenza: a guasto*

Ripristinare i raccordi e le connessioni quando si verificano perdite di acqua.

- Ditte specializzate: *Tecnico impianti riscaldamento.*

**Elemento Manutenibile: 01.04.10**

## Scambiatori a piastre

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Impianto di climatizzazione**

Gli scambiatori di calore sono apparecchi termici il cui scopo è quello di trasferire energia termica tra due fluidi mantenuti separati tra di loro mediante una parete metallica. L'utilizzo degli scambiatori è necessario laddove il fluido dell'impianto primario (quello da cui proviene l'energia necessaria alle utenze) non può essere utilizzata direttamente dalle utenze.

Gli scambiatori a piastre sono costituiti da un pacco di piastre unite tra di loro e sagomate in modo da consentire, tra due piastre, il passaggio di un solo fluido (o caldo o freddo).

Questo tipo di scambiatori offrono numerosi vantaggi tra i quali maggiore coefficiente di scambio termico, bassa inerzia termica, facilità di smontaggio e pulizia delle piastre.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.04.10.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.

#### 01.04.10.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.

#### 01.04.10.R03 Efficienza dell'impianto di climatizzazione

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Ridurre il consumo di energia primaria attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di climatizzazione estiva.

**Prestazioni:**

Massimizzare l'efficienza dell'impianto di climatizzazione estiva in base alla destinazione d'uso dell'edificio in modo da ridurre i consumi energetici migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

**Livello minimo della prestazione:**

A seconda del tipo di climatizzazione estiva (impianti autonomi, impianti centralizzati a tutt'aria a portata e temperatura costante, a portata variabile, a portata e temperatura variabili, monocondotto o a doppio condotto, a zona singola o multizona, impianti centralizzati misti aria-acqua, con terminali acqua del tipo ventilconvettori, pannelli radianti, unità a induzione, trave fredda, impianti centralizzati a sola acqua, ecc.) garantire le condizioni ideali negli ambienti confinati secondo i parametri indicati dalla normativa.



#### **01.04.10.R04 Efficienza dell'impianto di ventilazione**

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

##### **Prestazioni:**

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

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

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

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.04.10.A01 Anomalie piastre**

Difetti di funzionamento delle piastre per cui si verificano malfunzionamenti.

#### **01.04.10.A02 Anomalie del premistoppa**

Difetti di funzionamento del premistoppa per cui si verifica il passaggio del combustibile anche a circuito chiuso.

#### **01.04.10.A03 Anomalie del termostato**

Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.

#### **01.04.10.A04 Anomalie delle valvole**

Difetti di funzionamento delle valvole.

#### **01.04.10.A05 Depositi di materiale**

Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei dispositivi.

#### **01.04.10.A06 Difetti di filtraggio**

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

#### **01.04.10.A07 Difetti di serraggio**

Difetti di tenuta dei serraggi delle flange e dei premistoppa.

#### **01.04.10.A08 Difetti di tenuta**

Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.

#### **01.04.10.A09 Fughe di vapore**

Perdite di vapore nel caso di scambiatori a vapore.

#### **01.04.10.A10 Sbalzi di temperatura**

Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

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

#### **01.04.10.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*.

#### **01.04.10.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*.

#### **01.04.10.C03 Verifica strumentale**

*Cadenza: ogni 10 anni*

*Tipologia: Ispezione*

Eseguire un controllo strumentale di tutti i dispositivi degli scambiatori.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie del premistoppa*; 2) *Anomalie del termostato*; 3) *Anomalie delle valvole*; 4) *Depositi di materiale*; 5) *Difetti di serraggio*; 6) *Difetti di tenuta*; 7) *Fughe di vapore*; 8) *Sbalzi di temperatura*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

#### 01.04.10.C04 Controllo qualità dell'aria

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

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

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

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.04.10.I01 Pulizia piastre

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

#### 01.04.10.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: 01.04.11

## Tubi in acciaio

Unità Tecnologica: 01.04

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)

#### 01.04.11.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.

#### 01.04.11.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

### 01.04.11.A01 Difetti di coibentazione

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

### 01.04.11.A02 Difetti di regolazione e controllo

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

### 01.04.11.A03 Difetti di tenuta

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle tubazioni.

### 01.04.11.A04 Incrostazioni

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

### 01.04.11.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.11.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 temperatura; 4) Sostituibilità.

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

• Ditte specializzate: Termotecnico.

### 01.04.11.C02 Controllo qualità materiali

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.11.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: 01.04.12**

## Valvola di espansione (per macchine frigo)

**Unità Tecnologica: 01.04**

**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)

### 01.04.12.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

### 01.04.12.A01 Difetti di taratura

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

### 01.04.12.A02 Incrostazioni

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

### 01.04.12.A03 Perdite di acqua

Difetti di tenuta delle valvole con perdite d'acqua.

### 01.04.12.A04 Sbalzi di temperatura

Sbalzi di temperatura tra l'acqua in ingresso e l'acqua in uscita.

### 01.04.12.A05 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.12.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: Conduttore caldaie.

### 01.04.12.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  $\pm 1^\circ\text{C}$  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: Conduttore caldaie.

### 01.04.12.C03 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.12.I01 Ingrassaggio valvole

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare una pulizia con ingrassaggio delle valvole.

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

#### **01.04.12.I02 Sostituzione valvole**

*Cadenza: ogni 15 anni*

Sostituire le valvole secondo le indicazioni fornite dal costruttore (generalmente 15 anni).

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE .....	pag.	<a href="#">3</a>
2) IMPIANTI MECCANICI .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Impianto di riscaldamento .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 1) Coibente per tubazioni in polietilene espanso .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 2) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 3) Collettore di distribuzione in ottone .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 4) Contatore di calore elettronico .....	pag.	<a href="#">21</a>
" 5) Detentore per radiatore .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 6) Dosatore anticalcare .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 7) Eliminatore d'aria automatico .....	pag.	<a href="#">23</a>
" 8) Radiatore a colonna .....	pag.	<a href="#">24</a>
" 9) Scambiatori di calore .....	pag.	<a href="#">26</a>
" 10) Termoarredi .....	pag.	<a href="#">28</a>
" 11) Valvola by pass .....	pag.	<a href="#">29</a>
" 12) Valvola di bilanciamento .....	pag.	<a href="#">30</a>
" 13) Valvole termostatiche per radiatori .....	pag.	<a href="#">31</a>
" 14) Ventilconvettore a parete .....	pag.	<a href="#">33</a>
" 15) Ventilconvettore a cassetta .....	pag.	<a href="#">35</a>
" 2) Impianto di distribuzione acqua fredda e calda .....	pag.	<a href="#">37</a>
" 1) Piatto doccia .....	pag.	<a href="#">39</a>
" 2) Piletta in acciaio inox .....	pag.	<a href="#">41</a>
" 3) Pompa di ricircolo .....	pag.	<a href="#">42</a>
" 4) Scaldacqua a pompa di calore .....	pag.	<a href="#">42</a>
" 5) Bidet .....	pag.	<a href="#">44</a>
" 6) Apparecchi sanitari e rubinetteria .....	pag.	<a href="#">46</a>
" 7) Addolcitore cabinato .....	pag.	<a href="#">49</a>
" 8) Gruppo di riempimento automatico .....	pag.	<a href="#">50</a>
" 9) Tubo multistrato in PEX-AL-PEX .....	pag.	<a href="#">51</a>
" 10) Tubi in polietilene alta densità (PEAD) .....	pag.	<a href="#">53</a>
" 11) Colonna doccia .....	pag.	<a href="#">55</a>
" 3) Impianto di smaltimento acque reflue .....	pag.	<a href="#">57</a>
" 1) Tubazioni .....	pag.	<a href="#">58</a>
" 2) Tubazioni in polipropilene (PP) .....	pag.	<a href="#">59</a>
" 3) Pozzetti di scarico .....	pag.	<a href="#">61</a>
" 4) Pozzetti e caditoie .....	pag.	<a href="#">63</a>
" 5) Tubazioni in polietilene (PE) .....	pag.	<a href="#">65</a>
" 4) Impianto di climatizzazione .....	pag.	<a href="#">68</a>
" 1) Canali in lamiera .....	pag.	<a href="#">73</a>
" 2) Canali in materiale plastico .....	pag.	<a href="#">74</a>
" 3) Appoggi antivibrante in gomma .....	pag.	<a href="#">76</a>
" 4) Appoggi antivibrante in acciaio .....	pag.	<a href="#">77</a>
" 5) Centrali frigo .....	pag.	<a href="#">78</a>

"	6) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi .....	pag.	<a href="#"><u>80</u></a>
"	7) Condensatori ad aria .....	pag.	<a href="#"><u>81</u></a>
"	8) Griglie di ventilazione in acciaio .....	pag.	<a href="#"><u>83</u></a>
"	9) Pompa scarico condensa per ventilconvettore .....	pag.	<a href="#"><u>84</u></a>
"	10) Scambiatori a piastre .....	pag.	<a href="#"><u>85</u></a>
"	11) Tubi in acciaio .....	pag.	<a href="#"><u>87</u></a>
"	12) Valvola di espansione (per macchine frigo) .....	pag.	<a href="#"><u>88</u></a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**  
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI MECCANICI  
Nuovo baricentro - realizzazione studentato e relativi servizi per gli studenti  
Edifici di Via Belmeloro 8/2, Via Belmeloro 8/3 e Via S.Giacomo 11

**COMMITTENTE:** ALMA MATER STUDIORUM

11/10/2019, Bologna

**IL TECNICO**

---





# Acustici

## 01 - IMPIANTI MECCANICI

### 01.04 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>		
01.04.R11	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto <i>Gli impianti di climatizzazione devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.</i>		
01.04.05.C06	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza	Registrazione	ogni mese
01.04.05.C05	Controllo: Taratura apparecchiature di regolazione	Registrazione	ogni 3 mesi

# Adattabilità delle finiture

## 01 - IMPIANTI MECCANICI

### 01.02 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>		
01.02.R05	Requisito: Regolarità delle finiture <i>Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte e devono presentare finiture superficiali integre.</i>		
01.02.06.C03	Controllo: Verifica dei flessibili	Revisione	quando occorre
01.02.06.C01	Controllo: Verifica ancoraggio	Controllo a vista	ogni mese
<b>01.02.01</b>	<b>Piatto doccia</b>		
01.02.01.R03	Requisito: Adattabilità delle finiture <i>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.</i>		
<b>01.02.09</b>	<b>Tubo multistrato in PEX-AL-PEX</b>		
01.02.09.R01	Requisito: Regolarità delle finiture <i>Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.</i>		
<b>01.02.10</b>	<b>Tubi in polietilene alta densità (PEAD)</b>		
01.02.10.R02	Requisito: Regolarità delle finiture <i>Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.</i>		

# Benessere termico degli spazi interni

## 01 - IMPIANTI MECCANICI

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R06	Requisito: Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico <i>Benessere termico degli spazi interni mediante il controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.</i>		
01.01.10.C03	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni mese
01.01.09.C04	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese

# Di funzionamento

## 01 - IMPIANTI MECCANICI

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.09</b>	<b>Scambiatori di calore</b>		
01.01.09.R02	Requisito: Efficienza <i>Gli scambiatori di calore devono essere realizzati con materiali in grado di garantire un'efficienza di rendimento.</i>		
01.01.09.C02	Controllo: Verifica della temperatura	Ispezione strumentale	quando occorre
01.01.09.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

### 01.02 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Piatto doccia</b>		
01.02.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>Gli apparecchi sanitari dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.</i>		
01.02.06.C04	Controllo: Verifica di tenuta degli scarichi	Controllo a vista	ogni mese
01.02.06.C02	Controllo: Verifica degli scarichi dei vasi	Controllo a vista	ogni mese
01.02.05.C02	Controllo: Verifica dei flessibili	Revisione	ogni mese
<b>01.02.04</b>	<b>Scaldacqua a pompa di calore</b>		
01.02.04.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>Gli scaldacqua a pompa di calore devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.</i>		

### 01.03 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.02</b>	<b>Tubazioni in polipropilene (PP)</b>		
01.03.02.R01	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le tubazioni di PP ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.</i>		

### 01.04 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.10</b>	<b>Scambiatori a piastre</b>		
01.04.10.R02	Requisito: Efficienza <i>Gli scambiatori di calore devono essere realizzati con materiali in grado di garantire un'efficienza di rendimento.</i>		
01.04.10.C02	Controllo: Verifica della temperatura	Ispezione strumentale	quando occorre
01.04.10.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

# Di manutenibilità

## 01 - IMPIANTI MECCANICI

### 01.03 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.03</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>		
01.03.03.R03	Requisito: Pulibilità <i>I pozzetti devono essere facilmente pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.</i>		
01.03.04.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi
<b>01.03.04</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
01.03.04.R04	Requisito: Pulibilità <i>Le caditoie ed i pozzetti devono essere facilmente pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.</i>		

# Di salvaguardia dell'ambiente

## 01 - IMPIANTI MECCANICI

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R05	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>		
01.01.13.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.12.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.11.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.07.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.05.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.08.C03	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni 3 mesi

### 01.02 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>		
01.02.R02	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>		
01.02.08.C04	Controllo: Verifica qualità dell'acqua	Analisi	ogni mese
01.02.07.C02	Controllo: Verifica qualità dell'acqua	Analisi	ogni mese
01.02.03.C02	Controllo: Verifica qualità dell'acqua	Analisi	ogni mese
01.02.10.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.02.09.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.02.02.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi

### 01.03 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03</b>	<b>Impianto di smaltimento acque reflue</b>		
01.03.R02	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>		
01.03.04.C02	Controllo: Controllo qualità delle acque di scarico	Analisi	ogni 3 mesi
01.03.03.C02	Controllo: Controllo qualità delle acque di scarico	Analisi	ogni 3 mesi

### 01.04 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>		
01.04.R03	Requisito: Certificazione ecologica		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>		
01.04.12.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.04.09.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.04.11.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.04.08.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.04.02.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.04.01.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi



# Di stabilità

## 01 - IMPIANTI MECCANICI

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R09	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonch� dei combustibili di alimentazione.</i>		
01.01.10.C01	Controllo: Controllo generale termoarredi	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.01.01</b>	<b>Coibente per tubazioni in polietilene espanso</b>		
01.01.01.R01	Requisito: Reazione al fuoco <i>I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.</i>		
<b>01.01.02</b>	<b>Coibente per tubazioni in elastomeri espansi</b>		
01.01.02.R01	Requisito: Reazione al fuoco <i>I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.</i>		
<b>01.01.10</b>	<b>Termoarredi</b>		
01.01.10.R02	Requisito: Resistenza meccanica <i>I termoarredi devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		
01.01.10.C01	Controllo: Controllo generale termoarredi	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.01.13</b>	<b>Valvole termostatiche per radiatori</b>		
01.01.13.R02	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso <i>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.</i>		
01.01.13.C01	Controllo: Controllo selettore	Verifica	ogni 6 mesi

### 01.02 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Piatto doccia</b>		
01.02.01.R02	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi chimici <i>I piatti doccia devono essere in grado di non emettere sostanze nocive se sottoposti all'azione di agenti aggressivi e/o chimici.</i>		
<b>01.02.06</b>	<b>Apparecchi sanitari e rubinetteria</b>		
01.02.06.R03	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso <i>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.</i>		
01.02.06.R04	Requisito: Protezione dalla corrosione		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>Le superfici esposte della rubinetteria e degli apparecchi sanitari devono essere protette dagli attacchi derivanti da fenomeni di corrosione.</i>		
01.02.06.R05	Requisito: Resistenza meccanica <i>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 riassembleato con facilità anche manualmente.</i>		
01.02.06.C01	Controllo: Verifica ancoraggio	Controllo a vista	ogni mese
<b>01.02.09</b>	<b>Tubo multistrato in PEX-AL-PEX</b>		
01.02.09.R03	Requisito: Resistenza meccanica <i>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.</i>		
<b>01.02.10</b>	<b>Tubi in polietilene alta densità (PEAD)</b>		
01.02.10.R03	Requisito: Resistenza meccanica <i>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.</i>		

### 01.03 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.03</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>		
01.03.03.R04	Requisito: Resistenza meccanica <i>I pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		
<b>01.03.04</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
01.03.04.R05	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura <i>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.</i>		
01.03.04.R06	Requisito: Resistenza meccanica <i>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.</i>		

### 01.04 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>		
01.04.R16	Requisito: Resistenza meccanica <i>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.</i>		
01.04.05.C06	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza	Registrazione	ogni mese
<b>01.04.01</b>	<b>Canali in lamiera</b>		
01.04.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.12.C02	<i>Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonch�� dei combustibili di alimentazione.</i> Controllo: Controllo taratura valvole	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.04.12.C01	Controllo: Controllo generale valvole	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.04.02</b>	<b>Canali in materiale plastico</b>		
01.04.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonch�� dei combustibili di alimentazione.</i>		
<b>01.04.04</b>	<b>Appoggi antivibrante in acciaio</b>		
01.04.04.R01	Requisito: Resistenza meccanica <i>Gli appoggi devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		
01.04.04.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.04.06</b>	<b>Coibente per tubazioni in elastomeri espansi</b>		
01.04.06.R01	Requisito: Reazione al fuoco <i>I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.</i>		
<b>01.04.11</b>	<b>Tubi in acciaio</b>		
01.04.11.R02	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature <i>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.</i>		
01.04.11.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni anno
<b>01.04.12</b>	<b>Valvola di espansione (per macchine frigo)</b>		
01.04.12.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Le valvole di espansione degli impianti di climatizzazione devono essere realizzate con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonch�� dei combustibili di alimentazione.</i>		

# Facilità d'intervento

## 01 - IMPIANTI MECCANICI

### 01.04 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>		
01.04.R02	Requisito: Sostituibilità  <i>Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessit à.</i>		
01.04.05.C06	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza	Registrazione	ogni mese
01.04.11.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni anno
01.04.02.C01	Controllo: Controllo generale canali	Ispezione a vista	ogni anno
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale canali	Ispezione a vista	ogni anno
01.04.02.C02	Controllo: Controllo strumentale canali	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
01.04.01.C02	Controllo: Controllo strumentale canali	Ispezione strumentale	ogni 2 anni

# Funzionalità d'uso

## 01 - IMPIANTI MECCANICI

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R08	Requisito: (Attitudine al) controllo della combustione <i>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.</i>		
01.01.R12	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.</i>		
01.01.10.C01	Controllo: Controllo generale termoarredi	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.R15	Requisito: Comodità di uso e manovra <i>Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i>		
01.01.10.C01	Controllo: Controllo generale termoarredi	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.01.09</b>	<b>Scambiatori di calore</b>		
01.01.09.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo dello scambio termico <i>Gli scambiatori devono essere in grado di garantire uno scambio termico con l'ambiente nel quale sono installati.</i>		
<b>01.01.13</b>	<b>Valvole termostatiche per radiatori</b>		
01.01.13.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale alla pressione di esercizio ammissibile (PFA).</i>		

### 01.02 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.05</b>	<b>Bidet</b>		
01.02.05.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra <i>I bidet devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i>		
01.02.06.C05	Controllo: Verifica sedile coprivaso	Controllo a vista	ogni mese
01.02.05.C01	Controllo: Verifica ancoraggio	Controllo a vista	ogni mese
01.02.05.R02	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso <i>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.</i>		
01.02.06.C01	Controllo: Verifica ancoraggio	Controllo a vista	ogni mese
01.02.05.C03	Controllo: Verifica rubinetteria	Ispezione a vista	ogni mese
01.02.05.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>I bidet e le relative apparecchiature devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.</i>		
<b>01.02.06</b>	<b>Apparecchi sanitari e rubinetteria</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.06.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.</i>		
01.02.06.R02	Requisito: Comodità di uso e manovra <i>Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i>		

### 01.03 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Tubazioni</b>		
01.03.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata <i>Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.</i>		
01.03.01.C03	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.01.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.03.04</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
01.03.04.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata <i>Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.</i>		

### 01.04 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>		
01.04.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.</i>		
01.04.05.C06	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza	Registrazione	ogni mese
01.04.05.C05	Controllo: Taratura apparecchiature di regolazione	Registrazione	ogni 3 mesi
01.04.05.C04	Controllo: Controllo termostati, pressostati e valvole di sicurezza	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.04.05.C02	Controllo: Controllo fughe dai circuiti	Ispezione	ogni 3 mesi
01.04.05.C01	Controllo: Controllo del livello di umidità	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.04.12.C02	Controllo: Controllo taratura valvole	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.04.12.C01	Controllo: Controllo generale valvole	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.04.11.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni anno
01.04.02.C01	Controllo: Controllo generale canali	Ispezione a vista	ogni anno
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale canali	Ispezione a vista	ogni anno
01.04.02.C02	Controllo: Controllo strumentale canali	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
01.04.01.C02	Controllo: Controllo strumentale canali	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
01.04.R12	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche <i>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.</i>		
01.04.05.C06	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza	Registrazione	ogni mese
01.04.05.C05	Controllo: Taratura apparecchiature di regolazione	Registrazione	ogni 3 mesi
01.04.R13	Requisito: (Attitudine al) controllo della combustione		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.05.C06	<p><i>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.</i></p> <p>Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza</p>	Registrazione	ogni mese
01.04.R14	<p>Requisito: Comodità di uso e manovra</p> <p><i>Gli impianti di climatizzazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i></p>		
01.04.05.C06	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza	Registrazione	ogni mese
<b>01.04.10</b>	<b>Scambiatori a piastre</b>		
01.04.10.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo dello scambio termico</p> <p><i>Gli scambiatori devono essere in grado di garantire uno scambio termico con l'ambiente nel quale sono installati.</i></p>		

# Funzionalità tecnologica

## 01 - IMPIANTI MECCANICI

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R07	Requisito: Efficienza <i>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.</i>		
01.01.09.C03	Controllo: Verifica strumentale	Ispezione	ogni 10 anni
01.01.R10	Requisito: Affidabilità <i>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.</i>		

### 01.02 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.09</b>	<b>Tubo multistrato in PEX-AL-PEX</b>		
01.02.09.R02	Requisito: Resistenza alla temperatura <i>Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.</i>		
<b>01.02.10</b>	<b>Tubi in polietilene alta densità (PEAD)</b>		
01.02.10.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.</i>		

### 01.03 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.03</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>		
01.03.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>I pozzetti di scarico devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.</i>		
01.03.05.C03	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.05.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.05.C01	Controllo: Controllo della manovrabilità valvole	Controllo	ogni 12 mesi
01.03.04.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi
<b>01.03.04</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
01.03.04.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>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.</i>		
<b>01.03.05</b>	<b>Tubazioni in polietilene (PE)</b>		



Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.05.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto.</i>		

## 01.04 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>		
01.04.R10	Requisito: Affidabilità <i>Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie qualità da garantire la funzionalità dell'impianto.</i>		
01.04.05.C06	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza	Registrazione	ogni mese
01.04.05.C05	Controllo: Taratura apparecchiature di regolazione	Registrazione	ogni 3 mesi
01.04.05.C04	Controllo: Controllo termostati, pressostati e valvole di sicurezza	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.04.12.C02	Controllo: Controllo taratura valvole	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.04.12.C01	Controllo: Controllo generale valvole	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.04.R19	Requisito: Efficienza <i>Gli elementi costituenti l'impianto devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento da garantire la funzionalità dell'impianto.</i>		
01.04.10.C03	Controllo: Verifica strumentale	Ispezione	ogni 10 anni
<b>01.04.11</b>	<b>Tubi in acciaio</b>		
01.04.11.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi <i>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.</i>		
01.04.11.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni anno

# Monitoraggio del sistema edificio-impianti

## 01 - IMPIANTI MECCANICI

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R01	Requisito: Controllo consumi <i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i>		
01.01.04.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.02.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni mese
01.01.01.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni mese

### 01.02 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>		
01.02.R04	Requisito: Controllo consumi <i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i>		
01.02.08.C04	Controllo: Verifica qualità dell'acqua	Analisi	ogni mese
01.02.04.C03	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.02.11.C02	Controllo: Controllo consumi acqua potabile	Registrazione	ogni 3 mesi
01.02.06.C06	Controllo: Controllo consumi acqua potabile	Registrazione	ogni 3 mesi
01.02.05.C04	Controllo: Controllo consumi acqua potabile	Registrazione	ogni 3 mesi

### 01.04 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>		
01.04.R17	Requisito: Controllo consumi <i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i>		
01.04.06.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni mese

# Olfattivi

## 01 - IMPIANTI MECCANICI

### 01.03 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.03</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>		
01.03.03.R02	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli <i>I pozzetti dell'impianto fognario devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.</i>	Ispezione	ogni 12 mesi
01.03.04.C01	Controllo: Controllo generale		
<b>01.03.04</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
01.03.04.R03	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli <i>I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.</i>		

# Protezione dagli agenti chimici ed organici

## 01 - IMPIANTI MECCANICI

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R14	Requisito: Assenza dell'emissione di sostanze nocive <i>Gli elementi degli impianti di riscaldamento devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.</i>		
01.01.10.C01	Controllo: Controllo generale termoarredi	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.R16	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi chimici <i>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.</i>		
01.01.10.C01	Controllo: Controllo generale termoarredi	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.01.03</b>	<b>Collettore di distribuzione in ottone</b>		
01.01.03.R01	Requisito: Stabilità chimico reattiva <i>Il collettore deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i>		

### 01.04 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>		
01.04.R15	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi chimici <i>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.</i>		
01.04.05.C06	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza	Registrazione	ogni mese
<b>01.04.01</b>	<b>Canali in lamiera</b>		
01.04.01.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva <i>Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i>		
01.04.02.C01	Controllo: Controllo generale canali	Ispezione a vista	ogni anno
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale canali	Ispezione a vista	ogni anno
01.04.02.C02	Controllo: Controllo strumentale canali	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
01.04.01.C02	Controllo: Controllo strumentale canali	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
<b>01.04.02</b>	<b>Canali in materiale plastico</b>		
01.04.02.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva <i>Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i>		

# Protezione elettrica

## 01 - IMPIANTI MECCANICI

### 01.02 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.04</b>	<b>Scaldacqua a pompa di calore</b>		
01.02.04.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche <i>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.</i>		
01.02.04.C02	Controllo: Controllo prevalenza	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.02.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 01.04 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>		
01.04.R08	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di esplosione <i>Gli impianti di climatizzazione devono garantire processi di combustione con il massimo del rendimento evitando i rischi di esplosione.</i>		
01.04.05.C06	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza	Registrazione	ogni mese
01.04.05.C04	Controllo: Controllo termostati, pressostati e valvole di sicurezza	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.04.05.C02	Controllo: Controllo fughe dai circuiti	Ispezione	ogni 3 mesi

# Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima

## 01 - IMPIANTI MECCANICI

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R03	Requisito: Efficienza dell'impianto termico <i>Ridurre il consumo di combustibile attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di riscaldamento.</i>		
01.01.10.C03	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni mese
01.01.09.C04	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.06.C02	Controllo: Verifica qualità dell'acqua	Analisi	ogni mese
01.01.04.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.12.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.11.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.05.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.03.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.08.C03	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni 3 mesi
<b>01.01.14</b>	<b>Ventilconvettore a parete</b>		
01.01.14.R01	Requisito: Efficienza dell'impianto di ventilazione <i>Ridurre il consumo energetico attraverso l'incremento dell'efficienza del sistema di ventilazione artificiale</i>		
01.01.15.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.14.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.14.R02	Requisito: Efficienza dell'impianto termico <i>Ridurre il consumo di combustibile attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di riscaldamento.</i>		
01.01.15.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.14.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese

### 01.04 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>		
01.04.R04	Requisito: Efficienza dell'impianto di climatizzazione <i>Ridurre il consumo di energia primaria attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di climatizzazione estiva.</i>		
01.04.05.C07	Controllo: Controllo temperatura aria ambiente	Misurazioni	ogni mese
01.04.02.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.04.01.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.R05	Requisito: Efficienza dell'impianto di ventilazione <i>Ridurre il consumo energetico attraverso l'incremento dell'efficienza del sistema di ventilazione artificiale</i>		
01.04.05.C07	Controllo: Controllo temperatura aria ambiente	Misurazioni	ogni mese
01.04.02.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.04.01.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
<b>01.04.10</b>	<b>Scambiatori a piastre</b>		
01.04.10.R03	Requisito: Efficienza dell'impianto di climatizzazione <i>Ridurre il consumo di energia primaria attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di climatizzazione estiva.</i>		
01.04.10.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.04.10.R04	Requisito: Efficienza dell'impianto di ventilazione <i>Ridurre il consumo energetico attraverso l'incremento dell'efficienza del sistema di ventilazione artificiale</i>		
01.04.10.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese

# Termici ed igrotermici

## 01 - IMPIANTI MECCANICI

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R13	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi <i>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.</i>		
01.01.10.C02	Controllo: Controllo scambio termico	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.10.C01	Controllo: Controllo generale termoarredi	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.01.08</b>	<b>Radiatore a colonna</b>		
01.01.08.R01	Requisito: Attitudine a limitare le temperature superficiali <i>I componenti direttamente accessibili dagli utenti devono essere in grado di contrastare in modo efficace le variazioni di temperatura superficiali.</i>		
01.01.08.C01	Controllo: Controllo generale radiatore	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.10.C01	Controllo: Controllo generale termoarredi	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.01.10</b>	<b>Termoarredi</b>		
01.01.10.R01	Requisito: Attitudine a limitare le temperature superficiali <i>I componenti direttamente accessibili dagli utenti devono essere in grado di contrastare in modo efficace le variazioni di temperatura superficiali.</i>		
<b>01.01.15</b>	<b>Ventilconvettore a cassetta</b>		
01.01.15.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente <i>I ventilconvettori devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della temperatura dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.</i>		
01.01.15.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente <i>I ventilconvettori devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.</i>		
01.01.15.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente <i>I ventilconvettori devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della umidità dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.</i>		

### 01.04 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>		
01.04.R09	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi <i>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.</i>		
01.04.05.C06	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza	Registrazione	ogni mese



Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.05.C05	Controllo: Taratura apparecchiature di regolazione	Registrazione	ogni 3 mesi
01.04.05.C03	Controllo: Controllo temperatura acqua	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 3 mesi

# Utilizzo razionale delle risorse

## 01 - IMPIANTI MECCANICI

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R04	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita  <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.</i>		
01.01.03.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.R11	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità  <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>		

### 01.02 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>		
01.02.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità  <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>		
01.02.01.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi

### 01.03 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03</b>	<b>Impianto di smaltimento acque reflue</b>		
01.03.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità  <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>		
01.03.05.C04	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.03.02.C03	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.03.01.C04	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese

### 01.04 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>		
01.04.R06	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>		
01.04.07.C04	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.04.04.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.04.03.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.04.R07	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita  <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.</i>		
01.04.07.C04	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.04.04.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.04.03.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese

# Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

## 01 - IMPIANTI MECCANICI

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R02	Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria <i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i>		
01.01.02.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni mese
01.01.01.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni mese

### 01.04 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>		
01.04.R18	Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria <i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i>		
01.04.06.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni mese

# Utilizzo razionale delle risorse idriche

## 01 - IMPIANTI MECCANICI

### 01.02 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>		
01.02.R03	Requisito: Riduzione del consumo di acqua potabile <i>Utilizzo razionale delle risorse idriche attraverso l'adozione di sistemi di riduzione di acqua potabile.</i>		
01.02.07.C02	Controllo: Verifica qualità dell'acqua	Analisi	ogni mese
01.02.03.C02	Controllo: Verifica qualità dell'acqua	Analisi	ogni mese
01.02.11.C02	Controllo: Controllo consumi acqua potabile	Registrazione	ogni 3 mesi
01.02.06.C06	Controllo: Controllo consumi acqua potabile	Registrazione	ogni 3 mesi
01.02.05.C04	Controllo: Controllo consumi acqua potabile	Registrazione	ogni 3 mesi

# Visivi

## 01 - IMPIANTI MECCANICI

### 01.03 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.05</b>	<b>Tubazioni in polietilene (PE)</b>		
01.03.05.R02	Requisito: Regolarità delle finiture <i>Le tubazioni in polietilene devono essere realizzate con materiali privi di impurità.</i>		
01.03.05.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi

# INDICE

1) Acustici	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
2) Adattabilità delle finiture	pag.	<a href="#"><u>4</u></a>
3) Benessere termico degli spazi interni	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
4) Di funzionamento	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
5) Di manutenibilità	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
6) Di salvaguardia dell'ambiente	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>
7) Di stabilità	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
8) Facilità d'intervento	pag.	<a href="#"><u>13</u></a>
9) Funzionalità d'uso	pag.	<a href="#"><u>14</u></a>
10) Funzionalità tecnologica	pag.	<a href="#"><u>17</u></a>
11) Monitoraggio del sistema edificio-impianti	pag.	<a href="#"><u>19</u></a>
12) Olfattivi	pag.	<a href="#"><u>20</u></a>
13) Protezione dagli agenti chimici ed organici	pag.	<a href="#"><u>21</u></a>
14) Protezione elettrica	pag.	<a href="#"><u>22</u></a>
15) Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima	pag.	<a href="#"><u>23</u></a>
16) Termici ed igrotermici	pag.	<a href="#"><u>25</u></a>
17) Utilizzo razionale delle risorse	pag.	<a href="#"><u>27</u></a>
18) Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico	pag.	<a href="#"><u>29</u></a>
19) Utilizzo razionale delle risorse idriche	pag.	<a href="#"><u>30</u></a>
20) Visivi	pag.	<a href="#"><u>31</u></a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**  
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI MECCANICI  
Nuovo baricentro - realizzazione studentato e relativi servizi per gli studenti  
Edifici di Via Belmeloro 8/2, Via Belmeloro 8/3 e Via S.Giacomo 11

**COMMITTENTE:** ALMA MATER STUDIORUM

11/10/2019, Bologna

**IL TECNICO**

---





**01 - IMPIANTI MECCANICI**  
**01.01 - Impianto di riscaldamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Coibente per tubazioni in polietilene espanso</b>		
01.01.01.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi <i>Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.</i>	Misurazioni	ogni mese
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.01.02</b>	<b>Coibente per tubazioni in elastomeri espansi</b>		
01.01.02.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi <i>Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.</i>	Misurazioni	ogni mese
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.01.03</b>	<b>Collettore di distribuzione in ottone</b>		
01.01.03.C03	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.03.C02	Controllo: Verifica funzionamento <i>Verificare il corretto funzionamento del detentore, dei flussimetri, delle chiavi di arresto, delle valvole di intercettazione.</i>	Prova	ogni 3 mesi
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare le caratteristiche principali del collettore con particolare riguardo a: - tenuta delle giunzioni;- la stabilità dei sostegni dei tubi;- presenza di acqua di condensa;- integrità degli sportelli di chiusura;- coibentazione dei tubi.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.01.04</b>	<b>Contatore di calore elettronico</b>		
01.01.04.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici <i>Verificare che le caratteristiche indicate dal produttore siano rispondenti.</i>	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare il corretto funzionamento delle sonde attraverso misurazioni dell'aria ambiente. Controllare il corretto funzionamento del display.</i>	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
<b>01.01.05</b>	<b>Detentore per radiatore</b>		
01.01.05.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la funzionalità del detentore controllando che non ci siano perdite di fluido.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.01.06</b>	<b>Dosatore anticalcare</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.06.C02	Controllo: Verifica qualità dell'acqua <i>Controllare che le sostanze utilizzate non rilascino sostanze inquinanti e/o tossiche per la setticità dell'acqua eseguendo un prelievo di un campione da analizzare.</i>	Analisi	ogni mese
01.01.06.C01	Controllo: Verifica generale <i>Verificare che non ci siano perdite di fluido e che la carica di anticalcare non sia esaurita. Verificare che le valvole di intercettazione siano ben installate.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.01.07</b>	<b>Eliminatore d'aria automatico</b>		
01.01.07.C03	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.07.C01	Controllo: Controllo parametri pressione fluido <i>Controllare con idonee misurazioni la pressione di esercizio e quella massima di scarico.</i>	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.01.07.C02	Controllo: Verifica generale <i>Verificare che non ci siano perdite in prossimità della valvola e non ci siano in atto fenomeni di corrosione.</i>	Controllo a vista	ogni 3 mesi
<b>01.01.08</b>	<b>Radiatore a colonna</b>		
01.01.08.C03	Controllo: Controllo temperatura fluidi <i>Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.</i>	Misurazioni	ogni 3 mesi
01.01.08.C01	Controllo: Controllo generale radiatore <i>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.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.08.C02	Controllo: Controllo scambio termico <i>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.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.01.09</b>	<b>Scambiatori di calore</b>		
01.01.09.C02	Controllo: Verifica della temperatura <i>Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.</i>	Ispezione strumentale	quando occorre
01.01.09.C04	Controllo: Controllo della temperatura fluidi <i>Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.09.C01	Controllo: Controllo generale <i>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.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.09.C03	Controllo: Verifica strumentale <i>Eseguire un controllo strumentale di tutti i dispositivi degli scambiatori.</i>	Ispezione	ogni 10 anni
<b>01.01.10</b>	<b>Termoarredi</b>		
01.01.10.C03	Controllo: Controllo temperatura fluidi <i>Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.</i>	Misurazioni	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.10.C01	Controllo: Controllo generale termoarredi <i>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.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.10.C02	Controllo: Controllo scambio termico <i>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.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.01.11</b>	<b>Valvola by pass</b>		
01.01.11.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.11.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che non ci siano perdite di fluido in corrispondenza della valvola e che i dispositivi di regolazione siano funzionanti.</i>	Controllo a vista	ogni 4 mesi
<b>01.01.12</b>	<b>Valvola di bilanciamento</b>		
01.01.12.C03	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.12.C02	Controllo: Verifica coibentazione <i>Verificare la corretta posa in opera della coibentazione esterna e che non ci siano in atto fenomeni di condensa.</i>	Ispezione	ogni 3 mesi
01.01.12.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che non ci siano perdite di fluido in corrispondenza della valvola e che i dispositivi di regolazione siano funzionanti.</i>	Controllo a vista	ogni 4 mesi
<b>01.01.13</b>	<b>Valvole termostatiche per radiatori</b>		
01.01.13.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.13.C01	Controllo: Controllo selettore <i>Verificare la funzionalità del selettore della temperatura effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.01.14</b>	<b>Ventilconvettore a parete</b>		
01.01.14.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria <i>Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.14.C03	Controllo: Controllo tenuta acqua dei ventilconvettori <i>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).</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.14.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.14.C02	Controllo: Controllo dispositivi dei ventilconvettori <i>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.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.15</b>	<b>Ventilconvettore a cassetta</b>		
01.01.15.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria  <i>Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.15.C03	Controllo: Controllo tenuta acqua  <i>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).</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.15.C01	Controllo: Controllo generale  <i>Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli stessi.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.15.C02	Controllo: Controllo dispositivi  <i>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.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

## 01.02 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Piatto doccia</b>		
01.02.01.C01	Controllo: Verifica ancoraggio  <i>Verifica e sistemazione dell'ancoraggio del piatto doccia.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.01.C02	Controllo: Verifica rubinetteria  <i>Eeguire un controllo della rubinetteria effettuando una serie di aperture e chiusure.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.01.C03	Controllo: Controllo stabilità  <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
<b>01.02.02</b>	<b>Piletta in acciaio inox</b>		
01.02.02.C01	Controllo: Controllo generale  <i>Verificare che il coperchio delle pilette sia ben serrato e che non ci sia fuoriuscita di acqua dal cestello.</i>	Ispezione a vista	ogni mese
01.02.02.C02	Controllo: Controllo qualità materiali  <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.02.03</b>	<b>Pompa di ricircolo</b>		
01.02.03.C02	Controllo: Verifica qualità dell'acqua  <i>Controllare che le sostanze utilizzate non rilascino sostanze inquinanti e/o tossiche per la setticizia dell'acqua eseguendo un prelievo di un campione da analizzare.</i>	Analisi	ogni mese
01.02.03.C01	Controllo: Verifica generale  <i>Controllare che la pompa si avvii regolarmente e che giri senza eccessivo rumore.</i>	Ispezione	ogni 3 mesi
<b>01.02.04</b>	<b>Scaldacqua a pompa di calore</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.04.C03	Controllo: Controllo della temperatura fluidi <i>Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.02.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>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.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.04.C02	Controllo: Controllo prevalenza <i>Verificare che i valori della pressione di mandata e di aspirazione siano conformi ai valori di collaudo effettuando una serie di misurazioni strumentali.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.02.05</b>	<b>Bidet</b>		
01.02.05.C01	Controllo: Verifica ancoraggio <i>Verifica e sistemazione dell'ancoraggio del bidet con eventuale sigillatura con silicone.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.05.C02	Controllo: Verifica dei flessibili <i>Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.</i>	Revisione	ogni mese
01.02.05.C03	Controllo: Verifica rubinetteria <i>Eseguire un controllo della rubinetteria effettuando una serie di apertura e chiusura.</i>	Ispezione a vista	ogni mese
01.02.05.C04	Controllo: Controllo consumi acqua potabile <i>Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.</i>	Registrazione	ogni 3 mesi
<b>01.02.06</b>	<b>Apparecchi sanitari e rubinetteria</b>		
01.02.06.C03	Controllo: Verifica dei flessibili <i>Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.</i>	Revisione	quando occorre
01.02.06.C01	Controllo: Verifica ancoraggio <i>Verifica e sistemazione dell'ancoraggio dei sanitari e delle cassette a muro con eventuale sigillatura con silicone.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.06.C02	Controllo: Verifica degli scarichi dei vasi <i>Verifica della funzionalità di tutti gli scarichi ed eventuale sistemazione dei dispositivi non perfettamente funzionanti con sostituzione delle parti non riparabili.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.06.C04	Controllo: Verifica di tenuta degli scarichi <i>Verifica della tenuta di tutti gli scarichi effettuando delle sigillature o sostituendo le guarnizioni.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.06.C05	Controllo: Verifica sedile coprivaso <i>Verifica, fissaggio, sistemazione ed eventuale sostituzione dei sedili coprivaso con altri simili e della stessa qualità.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.06.C06	Controllo: Controllo consumi acqua potabile <i>Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.</i>	Registrazione	ogni 3 mesi
<b>01.02.07</b>	<b>Addolcitore cabinato</b>		
01.02.07.C02	Controllo: Verifica qualità dell'acqua <i>Controllare che le sostanze utilizzate non rilascino sostanze inquinanti e/o tossiche per la salubrità dell'acqua eseguendo un prelievo di un campione da analizzare.</i>	Analisi	ogni mese
01.02.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	Verificare il contenuto della salamoia all'interno della bacinella e che non ci siano perdite di fluido.		
<b>01.02.08</b>	<b>Gruppo di riempimento automatico</b>		
01.02.08.C04	Controllo: Verifica qualità dell'acqua <i>Controllare che le sostanze utilizzate non rilascino sostanze inquinanti e/o tossiche per la setticidà dell'acqua eseguendo un prelievo di un campione da analizzare.</i>	Analisi	ogni mese
01.02.08.C01	Controllo: Controllo filtri <i>Effettuare una verifica dei filtri per accertare la piena efficienza degli stessi.</i>	Controllo	ogni 3 mesi
01.02.08.C02	Controllo: Controllo generale gruppi di riempimento <i>Effettuare una verifica dei gruppi di riempimento rilevando se sono presenti perdite di fluido.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.02.08.C03	Controllo: Verifica dispositivi di comando <i>Effettuare una serie di verifiche dei dispositivi di comando effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.</i>	Verifica	ogni 3 mesi
<b>01.02.09</b>	<b>Tubo multistrato in PEX-AL-PEX</b>		
01.02.09.C02	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.02.09.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni <i>Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a: - tenuta delle congiunzioni a flangia;- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;- la stabilità dei sostegni dei tubi;- presenza di acqua di condensa;- coibentazione dei tubi.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.02.10</b>	<b>Tubi in polietilene alta densità (PEAD)</b>		
01.02.10.C02	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.02.10.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni <i>Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a: - tenuta delle congiunzioni a flangia;- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;- la stabilità dei sostegni dei tubi;- presenza di acqua di condensa;- coibentazione dei tubi.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.02.11</b>	<b>Colonna doccia</b>		
01.02.11.C01	Controllo: Controllo generale <i>Effettuare un controllo della funzionalità del miscelatore eseguendo una serie di aperture e chiusure. Verificare l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.02.11.C02	Controllo: Controllo consumi acqua potabile <i>Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.</i>	Registrazione	ogni 3 mesi

### 01.03 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Tubazioni</b>		
01.03.01.C04	Controllo: Controllo strutturale <i>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</i>	Ispezione a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.01.C01	Controllo: Controllo della manovrabilità valvole <i>Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino</i>	Controllo	ogni 12 mesi
01.03.01.C02	Controllo: Controllo generale <i>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.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.01.C03	Controllo: Controllo tenuta <i>Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.03.02</b>	<b>Tubazioni in polipropilene (PP)</b>		
01.03.02.C03	Controllo: Controllo strutturale <i>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</i>	Ispezione a vista	ogni mese
01.03.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.02.C02	Controllo: Controllo tenuta <i>Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.03.03</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>		
01.03.03.C02	Controllo: Controllo qualità delle acque di scarico <i>Verificare che non ci siano sostanze inquinanti all'interno dei reflui dovute a rilasci e/o reazioni da parte dei materiali costituenti i collettori.</i>	Analisi	ogni 3 mesi
01.03.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.</i>	Ispezione	ogni 12 mesi
<b>01.03.04</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
01.03.04.C02	Controllo: Controllo qualità delle acque di scarico <i>Verificare che non ci siano sostanze inquinanti all'interno dei reflui dovute a rilasci e/o reazioni da parte dei materiali costituenti i collettori.</i>	Analisi	ogni 3 mesi
01.03.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.</i>	Ispezione	ogni 12 mesi
<b>01.03.05</b>	<b>Tubazioni in polietilene (PE)</b>		
01.03.05.C04	Controllo: Controllo strutturale <i>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</i>	Ispezione a vista	ogni mese
01.03.05.C01	Controllo: Controllo della manovrabilità valvole <i>Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.</i>	Controllo	ogni 12 mesi
01.03.05.C02	Controllo: Controllo generale <i>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.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.05.C03	Controllo: Controllo tenuta <i>Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

## 01.04 - Impianto di climatizzazione



Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Canali in lamiera</b>		
01.04.01.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria  <i>Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.04.01.C03	Controllo: Controllo qualità materiali  <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale canali  <i>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.</i>	Ispezione a vista	ogni anno
01.04.01.C02	Controllo: Controllo strumentale canali  <i>Controllare l'interno dei canali con apparecchiature speciali quali endoscopio, telecamere per la verifica dello stato di pulizia ed igiene.</i>	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
<b>01.04.02</b>	<b>Canali in materiale plastico</b>		
01.04.02.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria  <i>Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.04.02.C03	Controllo: Controllo qualità materiali  <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.04.02.C01	Controllo: Controllo generale canali  <i>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.</i>	Ispezione a vista	ogni anno
01.04.02.C02	Controllo: Controllo strumentale canali  <i>Controllare l'interno dei canali con apparecchiature speciali quali endoscopio, telecamere per la verifica dello stato di pulizia ed igiene.</i>	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
<b>01.04.03</b>	<b>Appoggi antivibrante in gomma</b>		
01.04.03.C02	Controllo: Controllo strutturale  <i>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</i>	Ispezione a vista	ogni mese
01.04.03.C01	Controllo: Controllo dello stato  <i>Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari.</i>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.04.04</b>	<b>Appoggi antivibrante in acciaio</b>		
01.04.04.C02	Controllo: Controllo strutturale  <i>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</i>	Ispezione a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.04.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari.</i>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.04.05</b>	<b>Centrali frigo</b>		
01.04.05.C06	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza <i>Verificare, ed eventualmente tarare, il regolare funzionamento delle principali apparecchiature di controllo e sicurezza quali pressostato olio, termostato antigelo, etc.</i>	Registrazione	ogni mese
01.04.05.C07	Controllo: Controllo temperatura aria ambiente <i>Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.</i>	Misurazioni	ogni mese
01.04.05.C01	Controllo: Controllo del livello di umidità <i>Verificare che il livello di umidità è segnato dagli indicatori sia quello previsto</i>	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.04.05.C02	Controllo: Controllo fughe dai circuiti <i>Verificare che non si verifichino fughe dei fluidi nei vari circuiti refrigeranti.</i>	Ispezione	ogni 3 mesi
01.04.05.C03	Controllo: Controllo temperatura acqua <i>Verificare la rispondenza delle temperatura dell'acqua in ingresso ed in uscita con quella prescritta dalla norma (valori di collaudo).</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 3 mesi
01.04.05.C04	Controllo: Controllo termostati, pressostati e valvole di sicurezza <i>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.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.04.05.C05	Controllo: Taratura apparecchiature di regolazione <i>Verificare che negli ambienti climatizzati vengano mantenuti i valori di umidità e temperatura prestabiliti regolando le apparecchiature di controllo e regolazione.</i>	Registrazione	ogni 3 mesi
<b>01.04.06</b>	<b>Coibente per tubazioni in elastomeri espansi</b>		
01.04.06.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi <i>Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.</i>	Misurazioni	ogni mese
01.04.06.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.04.07</b>	<b>Condensatori ad aria</b>		
01.04.07.C04	Controllo: Controllo strutturale <i>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</i>	Ispezione a vista	ogni mese
01.04.07.C01	Controllo: Controllo batterie <i>Verificare lo stato delle batterie di condensazione controllando che le alette siano ben orientate.</i>	Controllo	ogni 2 mesi
01.04.07.C02	Controllo: Controllo dei contattori <i>Verificare che i contattori dei motori dei ventilatori siano funzionanti.</i>	Controllo	ogni 2 mesi
01.04.07.C03	Controllo: Controllo ventilatore <i>Verificare lo stato generale del ventilatore controllando che non vi siano giochi e che le cinghie siano ben allineate e tese.</i>	Controllo	ogni 2 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.08</b>	<b>Griglie di ventilazione in acciaio</b>		
01.04.08.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare le caratteristiche principali delle griglie di ventilazione dell'aria con particolare riguardo alla tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe) e alla stabilità degli ancoraggi delle griglie.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.04.08.C02	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.04.09</b>	<b>Pompa scarico condensa per ventilconvettore</b>		
01.04.09.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.04.09.C01	Controllo: Verifica generale <i>Verificare che la pompa funzioni correttamente e che non ci siano perdite di acqua.</i>	Controllo a vista	ogni 3 mesi
<b>01.04.10</b>	<b>Scambiatori a piastre</b>		
01.04.10.C02	Controllo: Verifica della temperatura <i>Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.</i>	Ispezione strumentale	quando occorre
01.04.10.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria <i>Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.04.10.C01	Controllo: Controllo generale <i>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.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.04.10.C03	Controllo: Verifica strumentale <i>Eseguire un controllo strumentale di tutti i dispositivi degli scambiatori.</i>	Ispezione	ogni 10 anni
<b>01.04.11</b>	<b>Tubi in acciaio</b>		
01.04.11.C02	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.04.11.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni <i>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.</i>	Ispezione a vista	ogni anno
<b>01.04.12</b>	<b>Valvola di espansione (per macchine frigo)</b>		
01.04.12.C03	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.04.12.C01	Controllo: Controllo generale valvole <i>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</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>intorno agli organi di tenuta delle valvole.</i>		
01.04.12.C02	<p>Controllo: Controllo taratura valvole</p> <p><i>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.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

# INDICE

1) 01 - IMPIANTI MECCANICI	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) 01.01 - Impianto di riscaldamento	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Coibente per tubazioni in polietilene espanso	pag.	<a href="#">3</a>
" 2) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	<a href="#">3</a>
" 3) Collettore di distribuzione in ottone	pag.	<a href="#">3</a>
" 4) Contatore di calore elettronico	pag.	<a href="#">3</a>
" 5) Detentore per radiatore	pag.	<a href="#">3</a>
" 6) Dosatore anticalcare	pag.	<a href="#">3</a>
" 7) Eliminatore d'aria automatico	pag.	<a href="#">4</a>
" 8) Radiatore a colonna	pag.	<a href="#">4</a>
" 9) Scambiatori di calore	pag.	<a href="#">4</a>
" 10) Termoarredi	pag.	<a href="#">4</a>
" 11) Valvola by pass	pag.	<a href="#">5</a>
" 12) Valvola di bilanciamento	pag.	<a href="#">5</a>
" 13) Valvole termostatiche per radiatori	pag.	<a href="#">5</a>
" 14) Ventilconvettore a parete	pag.	<a href="#">5</a>
" 15) Ventilconvettore a cassetta	pag.	<a href="#">5</a>
" 2) 01.02 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda	pag.	<a href="#">6</a>
" 1) Piatto doccia	pag.	<a href="#">6</a>
" 2) Piletta in acciaio inox	pag.	<a href="#">6</a>
" 3) Pompa di ricircolo	pag.	<a href="#">6</a>
" 4) Scaldacqua a pompa di calore	pag.	<a href="#">6</a>
" 5) Bidet	pag.	<a href="#">7</a>
" 6) Apparecchi sanitari e rubinetteria	pag.	<a href="#">7</a>
" 7) Addolcitore cabinato	pag.	<a href="#">7</a>
" 8) Gruppo di riempimento automatico	pag.	<a href="#">8</a>
" 9) Tubo multistrato in PEX-AL-PEX	pag.	<a href="#">8</a>
" 10) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	<a href="#">8</a>
" 11) Colonna doccia	pag.	<a href="#">8</a>
" 3) 01.03 - Impianto di smaltimento acque reflue	pag.	<a href="#">8</a>
" 1) Tubazioni	pag.	<a href="#">8</a>
" 2) Tubazioni in polipropilene (PP)	pag.	<a href="#">9</a>
" 3) Pozzetti di scarico	pag.	<a href="#">9</a>
" 4) Pozzetti e caditoie	pag.	<a href="#">9</a>
" 5) Tubazioni in polietilene (PE)	pag.	<a href="#">9</a>
" 4) 01.04 - Impianto di climatizzazione	pag.	<a href="#">9</a>
" 1) Canali in lamiera	pag.	<a href="#">10</a>
" 2) Canali in materiale plastico	pag.	<a href="#">10</a>
" 3) Appoggi antivibrante in gomma	pag.	<a href="#">10</a>
" 4) Appoggi antivibrante in acciaio	pag.	<a href="#">10</a>
" 5) Centrali frigo	pag.	<a href="#">11</a>
" 6) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	<a href="#">11</a>

"	7) Condensatori ad aria .....	pag.	<a href="#">11</a>
"	8) Griglie di ventilazione in acciaio .....	pag.	<a href="#">12</a>
"	9) Pompa scarico condensa per ventilconvettore .....	pag.	<a href="#">12</a>
"	10) Scambiatori a piastre .....	pag.	<a href="#">12</a>
"	11) Tubi in acciaio .....	pag.	<a href="#">12</a>
"	12) Valvola di espansione (per macchine frigo) .....	pag.	<a href="#">12</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**  
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI MECCANICI  
Nuovo baricentro - realizzazione studentato e relativi servizi per gli studenti  
Edifici di Via Belmeloro 8/2, Via Belmeloro 8/3 e Via S.Giacomo 11

**COMMITTENTE:** ALMA MATER STUDIORUM

11/10/2019, Bologna

**IL TECNICO**

---





**01 - IMPIANTI MECCANICI**  
**01.01 - Impianto di riscaldamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Coibente per tubazioni in polietilene espanso</b>	
01.01.01.I01	Intervento: Ripristino <i>Eeguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.</i>	quando occorre
01.01.01.I02	Intervento: Sostituzione coibente <i>Eeguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.</i>	ogni 15 anni
<b>01.01.02</b>	<b>Coibente per tubazioni in elastomeri espansi</b>	
01.01.02.I01	Intervento: Ripristino <i>Eeguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.</i>	quando occorre
01.01.02.I02	Intervento: Sostituzione coibente <i>Eeguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.</i>	ogni 15 anni
<b>01.01.03</b>	<b>Collettore di distribuzione in ottone</b>	
01.01.03.I02	Intervento: Eliminazione condensa <i>Provvedere all'eliminazione dell'acqua di condensa.</i>	quando occorre
01.01.03.I01	Intervento: RegISTRAZIONI <i>Eeguire la registrazione delle giunzioni dei tubi che partono dal collettore.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.01.04</b>	<b>Contatore di calore elettronico</b>	
01.01.04.I02	Intervento: Taratura <i>Eeguire la taratura del contatore quando si registrano valori errati.</i>	quando occorre
01.01.04.I01	Intervento: Sostituzione <i>Eeguire la sostituzione del contatore quando danneggiato.</i>	a guasto
<b>01.01.05</b>	<b>Detentore per radiatore</b>	
01.01.05.I01	Intervento: Taratura <i>Eeguire la taratura del detentore quando necessario.</i>	quando occorre
<b>01.01.06</b>	<b>Dosatore anticalcare</b>	
01.01.06.I01	Intervento: Ricarica anticalcare <i>Eeguire la ricarica dell'anticalcare.</i>	quando occorre
<b>01.01.07</b>	<b>Eliminatore d'aria automatico</b>	
01.01.07.I01	Intervento: Taratura pressione <i>Eeguire la taratura della pressione di esercizio dell'impianto e quella di scarico per evitare malfunzionamenti.</i>	ogni 3 mesi
<b>01.01.08</b>	<b>Radiatore a colonna</b>	
01.01.08.I03	Intervento: Spurgo <i>Quando si verificano delle sostanziali differenze di temperatura sulla superficie esterna dei termoarredi o si è in presenza di sacche d'aria all'interno o si è in presenza di difetti di regolazione, spurgare il radiatore e se necessario smontarlo e procedere ad una disincrostazione interna.</i>	quando occorre
01.01.08.I01	Intervento: Pitturazione <i>Verificare lo stato superficiale dei radiatori e se necessario eseguire una pitturazione degli elementi eliminando eventuali fenomeni di ruggine che si dovessero presentare.</i>	ogni 12 mesi
01.01.08.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione dei radiatori e dei suoi accessori quali rubinetti e valvole quando necessario.</i>	ogni 25 anni
<b>01.01.09</b>	<b>Scambiatori di calore</b>	
01.01.09.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<i>Eseguire la disinicrostazione dei circuiti primari e secondari.</i>	
01.01.09.I02	Intervento: Sostituzione scambiatori <i>Eseguire la sostituzione degli scambiatori con altri dello stesso tipo di quelli utilizzati.</i>	ogni 15 anni
<b>01.01.10</b>	<b>Termoarredi</b>	
01.01.10.I03	Intervento: Spurgo <i>Quando si verificano delle sostanziali differenze di temperatura sulla superficie esterna dei termoarredi o si è in presenza di sacche d'aria all'interno o si è in presenza di difetti di regolazione, spurgare il termoarredo e se necessario smontarlo e procedere ad una disinicrostazione interna.</i>	quando occorre
01.01.10.I01	Intervento: Pitturazione <i>Verificare lo stato superficiale dei radiatori e se necessario eseguire una pitturazione degli elementi eliminando eventuali fenomeni di ruggine che si dovessero presentare.</i>	ogni 12 mesi
01.01.10.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione dei termoarredi e dei suoi accessori quali rubinetti e valvole quando necessario.</i>	ogni 25 anni
<b>01.01.11</b>	<b>Valvola by pass</b>	
01.01.11.I01	Intervento: Taratura valvola <i>Eseguire la taratura della valvola settando i valori della pressione di esercizio.</i>	quando occorre
<b>01.01.12</b>	<b>Valvola di bilanciamento</b>	
01.01.12.I02	Intervento: Taratura valvola <i>Eseguire la taratura della valvola settando i valori della pressione di esercizio.</i>	quando occorre
01.01.12.I01	Intervento: Ripristino coibentazione <i>Ripristinare la coibentazione esterna quando danneggiata.</i>	a guasto
<b>01.01.13</b>	<b>Valvole termostatiche per radiatori</b>	
01.01.13.I02	Intervento: Sostituzione valvole <i>Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.</i>	quando occorre
01.01.13.I01	Intervento: Registrazione selettore <i>Eseguire una registrazione del selettore di temperatura serrando i dadi e le guarnizioni per evitare fuoriuscite di fluido.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.01.14</b>	<b>Ventilconvettore a parete</b>	
01.01.14.I05	Intervento: Sostituzione filtri <i>Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.</i>	quando occorre
01.01.14.I01	Intervento: Pulizia bacinelle di raccolta condense <i>Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.</i>	ogni mese
01.01.14.I03	Intervento: Pulizia filtri <i>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.</i>	ogni 3 mesi
01.01.14.I02	Intervento: Pulizia batterie di scambio <i>Effettuare una pulizia delle batterie mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.</i>	ogni 12 mesi
01.01.14.I04	Intervento: Pulizia griglie e filtri <i>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.</i>	ogni 12 mesi
<b>01.01.15</b>	<b>Ventilconvettore a cassetta</b>	
01.01.15.I04	Intervento: Sostituzione filtri <i>Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.</i>	quando occorre
01.01.15.I01	Intervento: Pulizia bacinelle di raccolta condense	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<i>Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.</i>	
01.01.15.I03	Intervento: Pulizia filtri <i>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.</i>	ogni 3 mesi
01.01.15.I02	Intervento: Pulizia batterie di scambio <i>Effettuare una pulizia delle batterie mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.</i>	ogni 12 mesi

## 01.02 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Piatto doccia</b>	
01.02.01.I02	Intervento: Sigillatura <i>Eseguire una sigillatura con silicone dei bordi dei piatti doccia per evitare perdite di fluido.</i>	quando occorre
01.02.01.I01	Intervento: Rimozione calcare <i>Rimozione del calcare eventualmente depositato mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.</i>	ogni mese
01.02.01.I03	Intervento: Sostituzione piatto doccia <i>Effettuare la sostituzione dei piatti doccia quando sono lesionati, rotti o macchiati.</i>	ogni 30 anni
<b>01.02.02</b>	<b>Piletta in acciaio inox</b>	
01.02.02.I02	Intervento: Sostituzione guarnizione <i>Sostituire la guarnizione di tenuta quando danneggiata e/o usurata.</i>	quando occorre
01.02.02.I01	Intervento: Rimozione sedimenti <i>Eseguire la pulizia delle pilette eliminando il materiale accumulatosi sul fondo delle stesse.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.02.03</b>	<b>Pompa di ricircolo</b>	
01.02.03.I01	Intervento: Sfiato <i>Eseguire lo sfiato dell'impianto a pompa spenta.</i>	quando occorre
01.02.03.I03	Intervento: Sostituzione pompa <i>Sostituire la pompa quando il motore risulta danneggiato.</i>	a guasto
01.02.03.I02	Intervento: Sistemazione pompa <i>Eseguire il settaggio dei parametri di funzionamento della pompa.</i>	ogni settimana
<b>01.02.04</b>	<b>Scaldacqua a pompa di calore</b>	
01.02.04.I01	Intervento: Revisione generale pompa di calore <i>Effettuare una disincretizzazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e della girante nonch�� una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.</i>	ogni 12 mesi
01.02.04.I02	Intervento: Ripristino coibentazione <i>Effettuare il ripristino della coibentazione dello scaldacqua.</i>	ogni 10 anni
<b>01.02.05</b>	<b>Bidet</b>	
01.02.05.I02	Intervento: Rimozione calcare <i>Rimozione del calcare eventualmente depositato mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.</i>	ogni mese
01.02.05.I01	Intervento: Disostruzione degli scarichi <i>Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.</i>	ogni 2 mesi
01.02.05.I03	Intervento: Sostituzione bidet <i>Effettuare la sostituzione dei bidet quando sono lesionati, rotti o macchiati.</i>	ogni 20 anni
<b>01.02.06</b>	<b>Apparecchi sanitari e rubinetteria</b>	

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.02.06.I01	Intervento: Disostruzione degli scarichi <i>Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.</i>	quando occorre
01.02.06.I02	Intervento: Rimozione calcare <i>Rimozione di eventuale calcare sugli apparecchi sanitari con l'utilizzo di prodotti chimici.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.02.07</b>	<b>Addolcitore cabinato</b>	
01.02.07.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire la pulizia della sabbia accumulatasi sul fondo e sulle pareti dei dissabbiatori.</i>	quando occorre
01.02.07.I02	Intervento: Sostituzione masse filtranti <i>Sostituire le masse filtranti (resine).</i>	ogni 8 anni
<b>01.02.08</b>	<b>Gruppo di riempimento automatico</b>	
01.02.08.I01	Intervento: Sostituzione dispositivi di comando <i>Sostituire i dispositivi di regolazione e comando dei gruppi di riempimento quando usurati.</i>	quando occorre
01.02.08.I02	Intervento: Sostituzione filtri <i>Sostituire i filtri dei riduttori con filtri dello stesso diametro.</i>	quando occorre
01.02.08.I03	Intervento: Sostituzione dei gruppi di riempimento <i>Sostituire i gruppi di riempimento quando non più rispondenti alla loro funzione.</i>	quando occorre
<b>01.02.09</b>	<b>Tubo multistrato in PEX-AL-PEX</b>	
01.02.09.I01	Intervento: Registrazioni <i>Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.02.10</b>	<b>Tubi in polietilene alta densità (PEAD)</b>	
01.02.10.I01	Intervento: Registrazione <i>Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.02.11</b>	<b>Colonna doccia</b>	
01.02.11.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituire i miscelatori quando usurati e non più rispondenti alla normativa di settore.</i>	quando occorre
01.02.11.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire la pulizia della cartuccia termostatica controllando l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.</i>	ogni 3 mesi

### 01.03 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Tubazioni</b>	
01.03.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.03.02</b>	<b>Tubazioni in polipropilene (PP)</b>	
01.03.02.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.03.03</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>	
01.03.03.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</i>	ogni 12 mesi
<b>01.03.04</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>	
01.03.04.I01	Intervento: Pulizia	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<i>Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</i>	
<b>01.03.05</b>	<b>Tubazioni in polietilene (PE)</b>	
01.03.05.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.</i>	ogni 6 mesi

## 01.04 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Canali in lamiera</b>	
01.04.01.I02	Intervento: Ripristino coibentazione <i>Effettuare il ripristino dello strato coibente quando deteriorato.</i>	quando occorre
01.04.01.I03	Intervento: Ripristino serraggi <i>Eseguire il ripristino dei dadi di serraggio dei vari tratti di canale.</i>	quando occorre
01.04.01.I01	Intervento: Pulizia canali <i>Effettuare una pulizia dei canali utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.</i>	ogni anno
<b>01.04.02</b>	<b>Canali in materiale plastico</b>	
01.04.02.I02	Intervento: Ripristino serraggi <i>Eseguire il ripristino dei dadi di serraggio dei vari tratti di canale.</i>	quando occorre
01.04.02.I01	Intervento: Pulizia canali <i>Effettuare una pulizia dei canali aria utilizzando aspiratori e prodotti igienizzanti.</i>	ogni anno
<b>01.04.03</b>	<b>Appoggi antivibrante in gomma</b>	
01.04.03.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.</i>	quando occorre
<b>01.04.04</b>	<b>Appoggi antivibrante in acciaio</b>	
01.04.04.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.</i>	quando occorre
<b>01.04.05</b>	<b>Centrali frigo</b>	
01.04.05.I01	Intervento: Disincrostazione del condensatore <i>Effettuare una pulizia accurata mediante disincrostazione del condensatore ad acqua.</i>	ogni 3 mesi
01.04.05.I02	Intervento: Rifacimento dei premistoppa <i>Verificare lo stato dei premistoppa ed eventualmente sostituirli con altri nuovi.</i>	ogni 12 mesi
01.04.05.I03	Intervento: Sostituzione del filtro di aspirazione <i>Effettuare la sostituzione del filtro di aspirazione del compressore per evitare danneggiamenti al funzionamento del compressore.</i>	ogni 12 mesi
01.04.05.I04	Intervento: Sostituzione olio <i>Effettuare la sostituzione dell'olio del compressore per evitare danneggiamenti al funzionamento del compressore.</i>	ogni 12 mesi
<b>01.04.06</b>	<b>Coibente per tubazioni in elastomeri espansi</b>	
01.04.06.I01	Intervento: Ripristino <i>Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.</i>	quando occorre
01.04.06.I02	Intervento: Sostituzione coibente <i>Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.</i>	ogni 15 anni

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.04.07</b>	<b>Condensatori ad aria</b>	
01.04.07.I02	Intervento: Sostituzione galleggiante <i>Effettuare la sostituzione del galleggiante quando necessario.</i>	quando occorre
01.04.07.I03	Intervento: Sostituzione motoventilatore <i>Sostituire il motoventilatore dei condensatori quando necessario.</i>	quando occorre
01.04.07.I04	Intervento: Sostituzione olio contattore <i>Effettuare la sostituzione dell'olio del contattore quando occorre.</i>	quando occorre
01.04.07.I01	Intervento: Ingrassaggio motori <i>Effettuare una operazione di ingrassaggio dei motori e dei cuscinetti per evitare attriti durante il funzionamento e per evitare rumori eccessivi.</i>	ogni 6 mesi
01.04.07.I05	Intervento: Pulizia batteria condensante <i>Eseguire la pulizia della superficie della batteria con spazzola morbida e soluzione saponata seguita da un risciacquo con acqua pulita.</i>	ogni anno
<b>01.04.08</b>	<b>Griglie di ventilazione in acciaio</b>	
01.04.08.I02	Intervento: Registrazione ancoraggi <i>Eseguire il serraggio degli elementi di ancoraggio delle griglie di ventilazione.</i>	quando occorre
01.04.08.I01	Intervento: Pulizia alette <i>Effettuare una pulizia delle alette utilizzando aspiratori e eseguire una disinfezione con prodotti idonei.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.04.09</b>	<b>Pompa scarico condensa per ventilconvettore</b>	
01.04.09.I01	Intervento: Ripristini raccordi <i>Ripristinare i raccordi e le connessioni quando si verificano perdite di acqua.</i>	a guasto
<b>01.04.10</b>	<b>Scambiatori a piastre</b>	
01.04.10.I01	Intervento: Pulizia piastre <i>Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.</i>	ogni 6 mesi
01.04.10.I02	Intervento: Sostituzione scambiatori <i>Eseguire la sostituzione degli scambiatori con altri dello stesso tipo di quelli utilizzati.</i>	ogni 15 anni
<b>01.04.11</b>	<b>Tubi in acciaio</b>	
01.04.11.I01	Intervento: Ripristino coibentazione <i>Effettuare un ripristino dello strato di coibentazione delle tubazioni quando sono evidenti i segni di degradamento.</i>	quando occorre
<b>01.04.12</b>	<b>Valvola di espansione (per macchine frigo)</b>	
01.04.12.I01	Intervento: Ingrassaggio valvole <i>Effettuare una pulizia con ingrassaggio delle valvole.</i>	ogni 6 mesi
01.04.12.I02	Intervento: Sostituzione valvole <i>Sostituire le valvole secondo le indicazioni fornite dal costruttore (generalmente 15 anni).</i>	ogni 15 anni

# INDICE

1) 01 - IMPIANTI MECCANICI	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) 01.01 - Impianto di riscaldamento	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Coibente per tubazioni in polietilene espanso	pag.	<a href="#">3</a>
" 2) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	<a href="#">3</a>
" 3) Collettore di distribuzione in ottone	pag.	<a href="#">3</a>
" 4) Contatore di calore elettronico	pag.	<a href="#">3</a>
" 5) Detentore per radiatore	pag.	<a href="#">3</a>
" 6) Dosatore anticalcare	pag.	<a href="#">3</a>
" 7) Eliminatore d'aria automatico	pag.	<a href="#">3</a>
" 8) Radiatore a colonna	pag.	<a href="#">3</a>
" 9) Scambiatori di calore	pag.	<a href="#">3</a>
" 10) Termoarredi	pag.	<a href="#">4</a>
" 11) Valvola by pass	pag.	<a href="#">4</a>
" 12) Valvola di bilanciamento	pag.	<a href="#">4</a>
" 13) Valvole termostatiche per radiatori	pag.	<a href="#">4</a>
" 14) Ventilconvettore a parete	pag.	<a href="#">4</a>
" 15) Ventilconvettore a cassetta	pag.	<a href="#">4</a>
" 2) 01.02 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Piatto doccia	pag.	<a href="#">5</a>
" 2) Piletta in acciaio inox	pag.	<a href="#">5</a>
" 3) Pompa di ricircolo	pag.	<a href="#">5</a>
" 4) Scaldacqua a pompa di calore	pag.	<a href="#">5</a>
" 5) Bidet	pag.	<a href="#">5</a>
" 6) Apparecchi sanitari e rubinetteria	pag.	<a href="#">5</a>
" 7) Addolcitore cabinato	pag.	<a href="#">6</a>
" 8) Gruppo di riempimento automatico	pag.	<a href="#">6</a>
" 9) Tubo multistrato in PEX-AL-PEX	pag.	<a href="#">6</a>
" 10) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	<a href="#">6</a>
" 11) Colonna doccia	pag.	<a href="#">6</a>
" 3) 01.03 - Impianto di smaltimento acque reflue	pag.	<a href="#">6</a>
" 1) Tubazioni	pag.	<a href="#">6</a>
" 2) Tubazioni in polipropilene (PP)	pag.	<a href="#">6</a>
" 3) Pozzetti di scarico	pag.	<a href="#">6</a>
" 4) Pozzetti e caditoie	pag.	<a href="#">6</a>
" 5) Tubazioni in polietilene (PE)	pag.	<a href="#">7</a>
" 4) 01.04 - Impianto di climatizzazione	pag.	<a href="#">7</a>
" 1) Canali in lamiera	pag.	<a href="#">7</a>
" 2) Canali in materiale plastico	pag.	<a href="#">7</a>
" 3) Appoggi antivibrante in gomma	pag.	<a href="#">7</a>
" 4) Appoggi antivibrante in acciaio	pag.	<a href="#">7</a>
" 5) Centrali frigo	pag.	<a href="#">7</a>
" 6) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	<a href="#">7</a>

"	7) Condensatori ad aria .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>
"	8) Griglie di ventilazione in acciaio .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>
"	9) Pompa scarico condensa per ventilconvettore .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>
"	10) Scambiatori a piastre .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>
"	11) Tubi in acciaio .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>
"	12) Valvola di espansione (per macchine frigo) .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>