


# PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE :	<b>ISTITUTO "LUIGI CONFIGLIACHI"</b> <b>Via Sette Martiri, 33</b> <b>35134 - Padova (PD)</b>
OGGETTO :	<b>REALIZZAZIONE DI NUOVO IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVA E CAMBIO CORPI ILLUMINANTI. MANUTENZIONE STRAORDINARIA</b>
ELABORATO :	<b>PALAZZINA UFFICI</b> Disciplinare descrittivo impianti meccanici
SCALA:	/
COMMESSA N.	18122
IDENTIFICATIVO	2018.7104.ID
N.FILE	18122-10rel-01
TAVOLA:	<b>TAV.IT.03</b>
PROGETTISTI:	ing. Roberto Zilio
FIRME:	
COLLABORATORI:	
REV. NR. DESC. SIGLA - DATA	01- <i>prima emissione</i> -RZ_14.03.2018
REV. NR. DESC. SIGLA - DATA	
REV. NR. DESC. SIGLA - DATA	
REV. NR. DESC. SIGLA - DATA	

**ARC** **ingegneria**

Studio tecnico con sistema di qualità  
certificato UNI EN ISO 9001-2008  
Certificato Nr. 50 100 9364

via Uruguay, 67 Torre B - 35127 Padova phone +39.049.760308 - fax +39.049.8704523  
C.F. e P.I. 02340020284 - e-mail: [Infostudio@arcingegneria.it](mailto:Infostudio@arcingegneria.it) - Web <http://www.arcingegneria.it>

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE  
DEGLI ELEMENTI TECNICI  
PER GLI IMPIANTI MECCANICI**

**INDICE**

<b>TITOLO B</b> .....	<b>6</b>
<b>GENERALITA'</b> .....	<b>6</b>
<b>Art. B1) Oggetto e Scopo</b> .....	<b>6</b>
<b>Art. B2) Caratteristiche dell'Intervento</b> .....	<b>6</b>
<b>Art. B3) Opere da Eseguire</b> .....	<b>6</b>
• <b>TITOLO C</b> .....	<b>7</b>
<b>MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO</b> .....	<b>7</b>
<b>Art. C1) Norme Generali</b> .....	<b>7</b>
<b>Art. C2) Richiamo alle Normative di Legge</b> .....	<b>7</b>
<b>Art. C3) Tubazioni per Impianti Idrotermici</b> .....	<b>8</b>
<b>Art. C7) Canali d'aria in Tubo Circolare in PVC</b> .....	<b>15</b>
<b>Art. C9) Valvole ed Accessori di Linea</b> .....	<b>17</b>
<b>Art. C10) Elettropompe (NON APPLICABILE)</b> .....	<b>19</b>
<b>Art. C11) Apparecchiature di Controllo, Sicurezza e Regolazione</b> .....	<b>19</b>
<b>Art. C12) Unità Trattamento Aria (NON APPLICABILE)</b> .....	<b>23</b>
<b>Art. C13) Corpi Scaldanti a Radiazione (NON APPLICABILE)</b> .....	<b>23</b>
<b>Art. C14) Apparecchi Sanitari (NON APPLICABILE)</b> .....	<b>24</b>
<b>Art. C15) Contabilizzazione energia</b> .....	<b>25</b>
<b>Art. C16) Ausili per Diversamente Abili</b> .....	<b>26</b>
<b>Art. C17) Attrezzature Antincendio (NON APPLICABILE)</b> .....	<b>27</b>
<b>Art. C18) Impianti Elettrici a Servizio degli Impianti Meccanici</b> .....	<b>28</b>
<b>TITOLO E</b> .....	<b>29</b>
<b>REPERTORIO SPECIFICHE DL PRESTAZIONE</b> .....	<b>29</b>
<b>REQUISITI DI SICUREZZA</b> .....	<b>29</b>
<b>Art. E1) Controllo della Combustione (NON APPLICABILE)</b> .....	<b>29</b>

Art. E2) Limitazione dei Rischi di Esplosione (NON APPLICABILE) .....	29
Art. E8) Attitudine a non Costituire Rischio d'incendio (NON APPLICABILE) .....	29
Art. E10) Controllo della Tenuta (NON APPLICABILE).....	29
<b>TITOLO F</b> .....	<b>30</b>
<b>REPERTORIO SPECIFICHE DI PRESTAZIONE</b> .....	<b>30</b>
<b>REQUISITI DI BENESSERE</b> .....	<b>30</b>
Art. F1) Controllo del Rumore Prodotto.....	30
Art. F2) Controllo della Temperatura dei Fluidi (NON APPLICABILE).....	31
Art. F5) Controllo della Temperatura dell'aria Ambiente (NON APPLICABILE).....	33
Art. F6) Controllo della Velocità dell'aria Ambiente (NON APPLICABILE).....	33
Art. F7) Controllo dell'umidità dell'aria Ambiente (NON APPLICABILE) .....	33
Art. F8) Controllo della Purezza dell'aria Ambiente (NON APPLICABILE).....	33
<b>TITOLO G</b> .....	<b>34</b>
<b>REPERTO SPECIFICHE DI PRESTAZIONE</b> .....	<b>34</b>
<b>REQUISITI DI FRUIBILITA'</b> .....	<b>34</b>
Art. G1) Comodità d'uso E Manovra .....	34
Art. G2) Comprensibilità delle Manovre .....	35
Art. G3) Controllo della Portata (NON APPLICABILE) .....	35
<b>TITOLO H</b> .....	<b>37</b>
<b>REPERTORIO SPECIFICHE DI PRESTAZIONE</b> .....	<b>37</b>
<b>REQUISITI DI ASPETTO</b> .....	<b>37</b>
Art. H1) Regolarità delle Finiture .....	37
<b>TITOLO I</b> .....	<b>38</b>
<b>REPERTORIO SPECIFICHE DI PRESTAZIONE</b> .....	<b>38</b>
<b>REQUISITI DL GESTIONE</b> .....	<b>38</b>
Art. I1) Affidabilità .....	38

---

<b>Art. I2)</b>	<b>Efficienza</b> .....	<b>38</b>
<b>Art. I3)</b>	<b>Controllo delle Dispersioni di Calore</b> .....	<b>39</b>
<b>Art. I4)</b>	<b>Manutenibilità</b> .....	<b>40</b>
<b>Art. I5)</b>	<b>Riparabilità</b> .....	<b>42</b>
<b>Art. I6)</b>	<b>Sostituibilità</b> .....	<b>42</b>
<b>Art. I7)</b>	<b>Resistenza Al Gelo</b> .....	<b>43</b>
<b>TITOLO M</b> .....		<b>44</b>
<b>MANUTENZIONI, CONTROLLI E REVISIONI</b> .....		<b>44</b>
<b>Art. M1)</b>	<b>Reti di Distribuzione del Gas</b> .....	<b>44</b>
<b>Art. M5)</b>	<b>Bruciatori (NON APPLICABILE)</b> .....	<b>45</b>
<b>Art. M6)</b>	<b>Generatori di Calore (NON APPLICABILE)</b> .....	<b>45</b>
<b>Art. M7)</b>	<b>Camere di Combustione e Condotti del Fumo (NON APPLICABILE)</b> .....	<b>45</b>
<b>Art. M8)</b>	<b>Vasi di Espansione, Alimentazione e Scarico di Impianti ad Acqua Calda (NON APPLICABILE)</b> .....	<b>45</b>
<b>Art. M9)</b>	<b>Organi di Sicurezza</b> .....	<b>45</b>
<b>Art. M10)</b>	<b>Pompe, Circolatori, Acceleratori, Ecc. (NON APPLICABILE)</b> .....	<b>46</b>
<b>Art. M11)</b>	<b>Ventilatori</b> .....	<b>46</b>
<b>Art. M12)</b>	<b>Motori Elettrici</b> .....	<b>46</b>
<b>Art. M13)</b>	<b>Apparecchiature Elettriche</b> .....	<b>47</b>
<b>Art. M14)</b>	<b>Apparecchiature di Regolazione Automatica</b> .....	<b>47</b>
<b>Art. M16)</b>	<b>Scambiatori di Calore e Riscaldatori D'acqua</b> .....	<b>49</b>
<b>Art. M17)</b>	<b>Corpi Scaldanti</b> .....	<b>49</b>
<b>Art. M18)</b>	<b>Valvolame</b> .....	<b>49</b>
<b>Art. M19)</b>	<b>Condutture (Tubazioni e Canali)</b> .....	<b>50</b>
<b>Art. M20)</b>	<b>Rivestimenti Isolanti</b> .....	<b>50</b>
<b>Art. M21)</b>	<b>Batterie di Scambio Termico a Tubi Alettati (NON APPLICABILE)</b> .....	<b>50</b>
<b>Art. M22)</b>	<b>Filtri d'aria (NON APPLICABILE)</b> .....	<b>51</b>

<b>Art. M23) Serrande e Servocomandi (NON APPLICABILE).....</b>	<b>51</b>
<b>Art. M24) Bacini e Vaschette Di Raccolta. (NON APPLICABILE) .....</b>	<b>51</b>
<b>Art. M25) Filtri per Acqua .....</b>	<b>51</b>
<b>Art. M26) Pannellature Centrali di Trattamento Aria (NON APPLICABILE).....</b>	<b>51</b>
<b>Art. M27) Ugelli Spruzzatori (NON APPLICABILE) .....</b>	<b>51</b>
<b>Art. M28) Compressori Frigoriferi (NON APPLICABILE).....</b>	<b>51</b>
<b>Art. M29) Griglie, Bocchettee Diffusori Per Aria.....</b>	<b>51</b>
<b>Art. M45) Requisiti Igienici per le Operazioni di Manutenzione degli Impianti di Climatizzazione .....</b>	<b>51</b>
<b>Art. M48) Idranti DN 45 (NON APPLICABILE) .....</b>	<b>55</b>
<b>Art. M50) Tubazioni Flessibili per Idrante Antincendio (NON APPLICABILE) .....</b>	<b>55</b>
<b>Art. M55) Estintori d'incendio (riferimento UNI 9994) .....</b>	<b>55</b>
<b>Art. M61) Reti di Idranti (riferimento UNI 10779).....</b>	<b>58</b>
<b>Art. M70) Impianto Automatico di Rivelazione e Segnalazione Incendi (riferimento UNI 9795) (NON APPLICABILE).....</b>	<b>58</b>
<b>Art. M71) Pulsante di Sgancio .....</b>	<b>58</b>
<b>Art. M72) Pulsante di Allarme .....</b>	<b>59</b>
<b>Art. M75) Illuminazione di Sicurezza (NON APPLICABILE) .....</b>	<b>59</b>
<b>Art. M80) Evacuatore di Fumo e Calore (riferimento UNI 9494) (NON APPLICABILE)</b>	<b>59</b>

**TITOLO B****GENERALITA'****Art. B1) Oggetto e Scopo**

Il presente Disciplinare Prestazionale è parte integrante del Progetto Esecutivo relativo ai Lavori di ristrutturazione dell'impianto di climatizzazione invernale ed estivo della palazzina Uffici dell'Istituto "LUIGI CONFIGLIACHI" in Padova.

**Art. B2) Caratteristiche dell'Intervento**

L'intervento in oggetto prevede la ristrutturazione dell'impianto di riscaldamento esistente per la realizzazione di un nuovo impianto di climatizzazione invernale ed estivo a servizio della palazzina UFFICI dell'Istituto "LUIGI CONFIGLIACHI" in Padova

**Art. B3) Opere da Eseguire**

Le opere da realizzare sono di seguito elencate:

- impianto di climatizzazione invernale ed estiva.

**• TITOLO C****MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO****Art. C1) Norme Generali**

Per norma generale, nell'esecuzione dei lavori, l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte, nonché alle prescrizioni che qui di seguito vengono date per le principali categorie di lavori.

Per tutte quelle categorie di lavori per le quali non si trovino nel presente Capitolato, l'Impresa dovrà eseguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica attenendosi agli ordini che verranno impartiti dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo. Tutti gli impianti e le apparecchiature dovranno essere conformi a leggi, sistemi di unificazione, ordinanze e regolamenti delle Autorità aventi giurisdizione.

Ciascun componente dovrà essere installato e collegato come raccomandato dal costruttore.

**Art. C2) Richiamo alle Normative di Legge**

Gli impianti dovranno essere costruiti in piena aderenza alle vigenti normative ed in particolare:

- D.M. 12.04.1996 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.
- Legge 06.12.71 n° 1083 - Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile osservanza alle norme UNI-CIG
- D.M. 01.12.75 - Norme di sicurezza per gli impianti centrali di riscaldamento e relativa raccolta 'R' dell'INAIL
- L. 09.01.1991 n°10: Norma per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili d'energia.
- D.P.R. 26.08.1993 n°412: Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 09.01.1991 n°10.
- D.P.R. 21.12.1999 n° 551: Regolamento recante modifiche al D.P.R. 26.08.1993 n°412 in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia.
- D.lg. 19.08.2005 n° 192: Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D.lg. 29.12.2006 n° 311: Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19.08.2005 n°192 recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D.M. 26.06.2009: Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
- D.P.R. 02.04.2009 n° 59: Attuazione del decreto legislativo n°192 del 19.08.2005.
- Decreto n° 37 del 22 gennaio 2008. "Norme per la sicurezza degli impianti" regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Legge 3 agosto 2007 n. 123: Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia.
- D.P.R. 27.04.1955 n° 547: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- D.P.R. 19.03.1956 n° 303: Norme generali per l'igiene del lavoro.
- D.P.C.M. 01.03.1991: Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

Norme UNI relativi agli impianti termici e sanitari ed in particolare:



- n° 10380: Tubazioni - Tubi metallici ondulati e manichette raccordate
- n° 10339: Impianti aeraulici al fine di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI EN 442: Radiatori e convettori - Parte 1: Specifiche tecniche e requisiti.
- n° 5364 del settembre 1976: Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regola per la presentazione dell'offerta ed il collaudo.
- UNI EN 12831: Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto
- UNI EN 378-1: Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 1: Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione
- n° 8199: Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione.
- n° 8065 UNI-CTI: Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
- n° 9182: Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo.
- UNI EN 12056: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni.
- n° 10339/95: Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta di offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.

Tutte le altre norme UNI applicabili all'impiego delle opere in appalto (es. gas tecnici, medicali, ecc...)

Norme CEI per gli impianti elettrici.

La Ditta Appaltatrice a sua cura e spese dovrà tra l'altro:

- presentare a denuncia il progetto dell'impianto alla locale sezione INAIL ex ISPEL prima dell'inizio dei lavori sull'impianto;
- richiedere la visita di accertamento da parte dell' INAIL ex ISPEL a lavori ultimati;
- effettuare tutte le eventuali modifiche o sostituzioni richieste in sede di accertamento.

Tutti gli oneri amministrativi per le pratiche di cui sopra saranno a carico della Ditta Appaltatrice.

## **Art. C3) Tubazioni per Impianti Idrotermici**

### **b) Materiali e componenti**

#### *1. Tubazioni in acciaio nero*

Le tubazioni da impiegarsi nelle reti interne ed eventualmente esterne alla centrale termica per la realizzazione degli impianti con fluidi aventi una temperatura d'esercizio sino a 200 °C e pressione d'esercizio sino a 1.600 kPa (circa 16 bar), dovranno essere in acciaio senza saldatura del tipo sotto elencato.

Per diametri da 3/8" sino a 2"

Tubi gas commerciali serie media in acciaio Fe 33, UNI EN 10255, senza saldatura per pressioni di esercizio fino a 1.000 kPa (10 bar).

Ø Gas	Sp. [mm]	TUBO NON FILETTATO [Kg/m]	TUBO FILETTATO CON MANICOTTO [Kg/m]
3/8"	2.3	0.839	0.845
1/2"	2.6	1.210	1.220
3/4"	2.6	1.560	1.570
1"	3.2	2.410	2.430
1 1/4"	3.2	3.100	3.130
1 1/2"	3.2	3.560	3.600
2"	3.6	5.030	5.100

Per diametri da DN 32 sino a DN 400

Tubi bollitori di acciaio lisci commerciali senza saldatura in acciaio Fe 33, UNI EN 10216-1, prevedendo solo i sottoelencati diametri corrispondenti alle norme ISO:

Ø est. [mm]	Sp. [mm]	PESO [Kg/m]
33.7	2.3	1.79
42.4	2.6	2.57
48.3	2.6	2.95
60.3	2.9	4.14
76.1	2.9	5.28
88.9	3.2	6.81
114.3	3.6	9.90
139.7	4.0	13.5
168.3	4.5	18.1
219.1	5.9	31.0
273.0	6.3	41.6
323.9	7.1	55.6
355.6	8.0	68.3
406.4	8.8	85.9

Le flange saranno del tipo a saldare di testa a norma UNI, secondo la pressione nominale d'esercizio. Tutte le flange dovranno avere il risalto di tenuta UNI EN 1092-1 ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno della tubazione. Le guarnizioni da usare dovranno essere tipo Klingerite spessore 2 mm.

I bulloni dovranno essere a testa esagonale con dado esagonale UNI 5727; per applicazioni all'esterno i bulloni dovranno essere cadmiati.

Le curve dovranno essere in acciaio stampato a raggio stretto, senza saldatura. Si potranno utilizzare curve piegate a freddo sino al diametro 1¼". Non saranno ammesse curve a spicchi o a pizzicotti.

## 2. Tubazioni in rame crudo

Le tubazioni da impiegarsi nelle reti di distribuzione (dal collettore di centrale termica ai collettori di zona) dovranno essere in rame crudo in lega secondo UNI EN 1057, con titolo di purezza Cu 99,9 e fornito in barre allo stato fisico duro, idoneo per la distribuzione di fluidi e gas in pressione.

Ø convenzionale	SPESSO [mm]	PESO [Kg/m]
10	1	-
12	1	-
14	1	-
15	1	-
16	1	-
18	1	-
22	1	-
28	1,5	-
35	1,5	-
42	1,5	-
54	2,0	-

### 3. Tubazioni in rame ricotto

Le tubazioni da impiegarsi nelle adduzioni ai terminali dell'impianto di riscaldamento (dal collettore di zona al corpo o apparecchio scaldante) dovranno essere in lega rame DHP ricotto, a superficie interna lucida, con carico di rottura 205 N/mm fornite in rotoli, pre-rivestite con guaina isolante in materiale sintetico espanso classificato autoestinguente con spessore dell'isolante conforme alla normativa vigente (tabella "B" del D.P.R. 26 agosto 1993 n° 412).

Ø convenzionale	Sp. [mm]	PESO [Kg/m]
10	1	-
12	1	-
14	1	-
15	1	-
16	1	-
18	1	-
22	1	-

Tali tubazioni non dovranno presentare giunzioni lungo il loro percorso.

### 4. Tubazioni in acciaio zincato.

Le tubazioni sino al diametro di 4", in acciaio senza saldatura, serie gas media, secondo UNI EN 10255 e zincate secondo UNI EN 10240 con le caratteristiche sotto indicate. Non sono previste tubazioni di diametro superiore.

Ø gas	Ø est. max [mm]	Ø est. mm [mm]	Sp. [mm]	Tubo manicotto [Kg/m]
3/8"	17.5	16.5	2.3	0.45
1/2"	21.8	21	2.6	1.220
3/4"	27.3	26.5	2.6	1.570
1"	34.2	33.3	3.2	2.430
1 1/4"	42.9	42	3.2	3.130
1 1/2"	48.8	47.9	3.2	3.600
2"	60.8	59.7	3.6	5.100
2 1/2"	76.6	75.3	3.6	6.540
3"	89.5	87.8	4	8.530
4"	115	113.1	4.5	12.500

### 5. Tubazioni in polietilene per fluidi in pressione.

Le tubazioni utilizzate nei tratti interrati per l'adduzione idrica dovranno seguire la norma UNI EN 12201-1. Per diametri fino a i 100 mm (4") le giunzioni verranno realizzate mediante raccorderia del tipo a compressione con coni e filiere in ottone, conforme alle norme UNI EN 12201-3. Per diametri superiori la raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare; la saldatura dovrà essere del tipo a specchio eseguita con apposita attrezzatura elettrica seguendo scrupolosamente le prescrizioni del costruttore.

Le tubazioni saranno PN 10 o PN 16 a seconda della pressione di esercizio. È escluso l'impiego di tubazioni PN 6.

Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa. Per il collegamento con tubazioni metalliche si utilizzeranno giunti a flange fisse o libere, oppure, per diametri fino a 4", giunti metallici a vite e manicotto.

### *6. Tubazioni metalplastiche.*

Per gli impianti idro-sanitari interni ai fabbricati la distribuzione principale e terminale dovrà essere realizzata con tubazioni multistrato metalplastiche preisolate a norma, impermeabili alla diffusione dell'ossigeno e resistente all'azione dei raggi UV, fornite in barre o rotoli, costituite da più strati solidali tra loro [PE-Xb/Al/PE-X] e guaina isolante con spessore di 6 o 10 mm avente conducibilità termica 0,04 W/mK. Le tubazioni saranno adatte per fluidi con campo di impiego fino alla temperatura massima di 95°C e pressione massima di esercizio di 10 bar (PN 10).

### *7. Tubazioni in polietilene alta densità (per scarichi)*

Per lo scarico delle acque usate, sia per le colonne montanti che per le diramazioni agli apparecchi sanitari, dovranno essere utilizzate tubazioni polietilene ad alta densità.

Il polietilene ad alta densità (945 ÷ 965 kg/m<sup>3</sup>) è caratterizzato da una struttura molecolare molto cristallina (molecole poco ramificate e molto vicine tra di loro). Le tubazioni saranno adatte per fluidi con campo di impiego fino alla temperatura massima di 95 °C.

## **c) Modalità di installazione**

### *1. Forniture e deposito in cantiere*

I materiali e componenti impiegati per la realizzazione delle rete di distribuzione dovranno corrispondere alle norme tecniche dell'UNI e comunque alla regola dell'arte, come previsto dalla Legge 06.12.1971 n° 1083 e dal D.M. del 22.01.2008 n. 37. La D.L. potrà richiedere alla ditta installatrice, prima della fornitura, idonea documentazione attestante la suddetta corrispondenza dei materiali e componenti. Tutti i componenti dovranno essere forniti con la marchiatura originale e conservati in cantiere in luoghi protetti dagli agenti atmosferici. Non saranno comunque accettate tubazioni per le quali risultino compromesse dalle lavorazioni la continuità e l'integrità dimensionale.

### *2. Realizzazione*

Le tubazioni dovranno essere opportunamente installate in modo da eliminare o prevenire sollecitazioni irregolari, vibrazioni o movimenti ed evitare ogni interferenza con le installazioni di altri servizi o impianti fissi.

L'unione dei tubi dovrà avvenire mediante saldature, eseguite da saldatori qualificati. Le giunzioni delle tubazioni aventi diametro inferiore a DN 50 verranno di norma realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica. Le giunzioni delle tubazioni con diametro superiore verranno eseguite di norma all'arco elettrico a corrente continua.

Non saranno ammesse saldature a bicchiere ed a finestra, cioè quelle saldature eseguite dall'interno attraverso una finestrella praticata sulla tubazione, per quelle zone dove non è agevole lavorare con il cannello all'esterno.

Le tubazioni dovranno essere, pertanto, sempre disposte in maniera tale che anche le saldature in opera possano essere eseguite il più agevolmente possibile; a tal fine le tubazioni dovranno essere opportunamente distanziate fra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure dovranno essere sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati. Particolare attenzione dovrà essere prestata per le saldature di tubazioni di piccolo diametro (< 1 ") per non ostruire il passaggio interno.

L'unione delle flange con il tubo dovrà avvenire mediante saldatura elettrica od autogena.

Nel caso che l'impiantistica lo richieda, la D.L. si riserverà il diritto di fare eseguire a spese e cura dell'Appaltatore qualche controllo radiografico. Qualora tale controllo segnalasse saldature inaccettabili, la D.L. provvederà a fare eseguire sempre a cura ed a spese dell'Appaltatore, altri controlli radiografici al fine di verificare l'affidabilità e quindi, l'accettazione delle saldature stesse.

Le tubazioni dovranno essere posate con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante e dovranno essere opportunamente sostenute con particolare riguardo ai punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc. affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento.

Occorrerà prevedere una pendenza minima del 1 % per tutte le tubazioni, allo scopo di facilitare le operazioni di sfogo dell'aria e di raccolta di eventuale condensa, in modo che in caso di impianto fermo per più giorni all'avviamento non si verifichino inconvenienti.

Per tubazioni attraversanti muri esterni la pendenza dovrà essere data, fatto salvo quanto suddetto, dall'interno verso l'esterno.

In tutti i punti bassi dovranno essere previsti gli opportuni drenaggi. In tutti i punti alti dovranno essere previste valvole di sfiato manuali o automatiche.

Tutte le tubazioni dovranno essere pulite prima o dopo il montaggio con spazzola metallica onde preparare le superfici alla successiva verniciatura che dovrà essere fatta con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso.

Le tubazioni saranno fissate a soffitto o sulle pareti mediante mensole o staffe e supporti apribili a collare. Tutti i supporti indistintamente dovranno essere previsti e realizzati in maniera tale da non consentire la trasmissione di rumore e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture impiegando materiali antivibranti.

I collari di fissaggio saranno in ferro zincato, le mensole e le staffe per le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati saranno in ferro nero con due mani di vernice antiruggine mentre per le tubazioni correnti all'esterno saranno in ferro zincato a bagno.

Non saranno accettate soluzioni improvvisate o che non tengano conto del problema della trasmissione delle vibrazioni.

Distanza massima fra supporti:

DIAM. TUBO	DISTANZA [m]	DIAM. TUBO	DISTANZA [m]
3/4"	1.50	6"	5.10
1" - 1½"	2.00	8"	5.70
2" - 2½"	2.50	10"	6.60
3"	3.00	12" ed oltre	7.00
4"	4.20		

Si richiede che l'impiego di riduzioni per i cambi di diametro, gli attraversamenti delle pareti esterne in corrispondenza dell'ingresso di tubazioni interrate od in cunicolo saranno eseguite con guaine passatubo di diametro superiore di circa 100 mm di quello della tubazione; lo spazio libero dovrà essere riempito con materiale spugnoso, approvato dalla Direzione Lavori, per consentire una relativa libertà di movimento alle tubazioni rispetto alle strutture onde evitare danni in caso di limitati eventi sismici; le tubazioni interrate dovranno essere munite di intercettazioni poste all'esterno e prima dell'attraversamento delle pareti perimetrali; i singoli tratti rettilinei saranno i più lunghi possibile; le tubazioni dovranno essere pulite da sporcizia, ruggine, incrostazioni, grasso ed altri oggetti estranei e mantenute pulite man mano che il lavoro progredisce; tutte le tubazioni in acciaio nero dovranno essere verniciate con due mani di antiruggine; i passaggi dei tubi attraverso i muri tagliafuoco dovranno essere opportunamente sigillati con malta cementizia; gli strumenti indicatori saranno installati in modo da consentire una facile lettura dai piani di lavoro.

Tutte le tubazioni saranno provviste di drenaggio nei punti più bassi e sfoghi d'aria nei punti alti, anche dove non è indicato sui disegni.

Accessibilità elementi come valvole, filtri, eliminatori d'aria, ecc. dovranno essere installati in modo tale da essere facilmente accessibili per l'esercizio o la manutenzione. Quegli elementi installati in posizioni inadatte, saranno rimossi e rimontati dove indicato dalla D.L. a spese del fornitore dell'opera.

Le tubazioni saranno installate dove necessario, provviste di giunti di dilatazione, contrazione, per evitare sollecitazioni irregolari, vibrazioni o movimenti delle tubazioni stesse. Ancoraggi e guide dovranno essere installate dove necessario e dove richiesto.

Le tubazioni dovranno essere lavate abbondantemente con acqua e miscela detergente e quindi drenante prima della messa in funzione dell'impianto.

Ancoraggi, supporti ecc. saranno tali da sopportare le tubazioni piene d'acqua con un fattore di sicurezza di 5 riferito alla massima sollecitazione.

L'installazione sarà tale da sopportare le tubazioni senza incurvamenti, vibrazioni o spostamenti irregolari e tale da non interferire con apparecchiature o altri servizi. Detti staffaggi saranno costituiti da normali profilati a caldo in acciaio al carbonio. Molle, bracci oscillanti, rulli, trapezi o altri tipi speciali di ancoraggio e supporti dovranno essere impiegati ovunque sia indicato sui disegni o prescritto dalla Direzione Lavori. I supporti includeranno staffe da muro morsetti, distanziatori, selle di protezione per la coibentazione, canaline, ecc. e quanto altro necessario per un corretto ancoraggio e la sopportazione.

- a) L'installazione sarà tale da non ostacolare la dilatazione o contrazione delle tubazioni o interferire con altri servizi.
- b) Il criterio dell'installazione dei supporti ed ancoraggi sarà tale da ottenere un'opera sostanzialmente sicura, solida, ed idonea ad evitare irregolari sollecitazioni, vibrazioni o spostamenti.

I manicotti passatubi, altrove detti guaine, dovranno essere come segue:

- per tubi passanti attraverso murature verrà utilizzato tubo in acciaio zincato fino a DN 200 o tubo in PVC pesante; oltre a tale misura si impiegherà lamiera zincata da 12/10 mm o PVC tipo pesante;
- per tubi passanti attraverso calcestruzzo si impiegherà per ogni dimensione tubo di acciaio zincato o PVC tipo pesante.

A meno che non sia diversamente indicato sui disegni, i diametri e le lunghezze dei manicotti, saranno come segue:

- i diametri non saranno più larghi di quanto necessario per consentire una libera dilatazione e contrazione delle tubazioni compresa la coibentazione;
- le lunghezze saranno tali che i manicotti installati sporgeranno di 50 mm dai pavimenti finiti mentre non dovranno essere più lunghi delle pareti finite dei muri o soffitti attraversati;
- piastre di piombo da 30 cm di larghezza nel senso del raggio dovranno essere previste intorno a tutti i tubi e manicotti passanti attraverso la copertura.

La quota di installazione delle tubazioni interrate dell'impianto idrico deve risultare inferiore di almeno 0,80 m di quella del piano campagna sovrastante a sistemazione del terreno ultimata.

#### *Per tubo zincato.*

Tutti i cambiamenti di direzione, le deviazioni e le riduzioni saranno realizzati con raccordi in ghisa malleabile a cuore bianco zincata.

Salvo casi eccezionali, per i quali dovrà essere chiesta esplicita autorizzazione, le tubazioni non potranno essere piegate o curvate.

Sulle tubazioni in vista dovrà essere previsto, in corrispondenza di ogni saracinesca od apparecchiatura, apposito bocchettone MF a sede conica.

Sarà vietato l'uso di bocchettoni su tubazioni incassate.

Le tubazioni di distribuzione e le colonne montanti di acqua dovranno essere libere di scorrere per assorbire le dilatazioni.

Particolare attenzione dovrà essere fatta in corrispondenza degli stacchi delle tubazioni incassate nelle colonne montanti.

Le tubazioni saranno posate con spaziatore sufficienti a consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante.

Nel caso di posa incassata in pavimento o a parete, le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi inoltre la funzione di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica e di consentire la dilatazione per variazioni di temperatura.

#### *Per tubo di rame.*

Le giunzioni dovranno essere realizzate con raccordi meccanici da utilizzare con la tecnica del pressfitting o con raccordi a saldare. Le saldature dovranno essere effettuate in modo capillare dopo riscaldamento del raccordo e la spalmatura del decapante utilizzando fili saldanti in leghe di rame, zinco e argento; le stesse dovranno risultare perfettamente uniformi. I raccordi potranno essere filettati o misti nel caso di collegamento a tubazioni di acciaio o a altri materiali.

Qualora la D.L. verificasse la presenza di saldature ritenute non accettabili, provvederà a fare eseguire, a cura e spese dell'Appaltatore, controlli eventualmente radiografici al fine di verificare l'affidabilità e, quindi, l'accettazione delle saldature stesse.

Le tubazioni dovranno essere sempre disposte in maniera tale che le pinzature o le saldature in opera possano essere eseguite il più agevolmente possibile; a tal fine le tubazioni dovranno essere opportunamente distanziate fra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure dovranno essere sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati.

Nella posa incassata in pavimento o a parete, le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi inoltre la funzione di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica e di consentire la dilatazione per variazioni di temperatura. Dopo l'isolamento e le prove di tenuta, le tubazioni incassate dovranno essere annegate in malta cementizia.

#### *Per tubo metaplastico.*

Le giunzioni e le diramazioni dovranno essere realizzate con raccordi a pressare in lega di ottone resistente alla dezincificazione e adatta al contatto con acqua potabile, dotati di guarnizione di testa (anti-contatto) per evitare possibili elettrocorrosioni tra lo strato metallico del tubo e l'ottone del raccordo, doppio anello O-Ring di tenuta e tubetto trafilato (senza saldatura) in acciaio inox da pressare per la stabilità dimensionale del collegamento.

Le tubazioni dovranno essere integralmente isolate con guaine coibenti aventi inoltre la funzione di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica e di consentire la dilatazione per variazioni di temperatura.

#### *Per tubo in polietilene.*

Le giunzioni e le diramazioni dovranno essere realizzate mediante l'impiego di saldatrici ad elemento termico per contatto, che consentano l'esecuzione di giunzioni di tubo con tubo, tubo e raccordo.

Le saldatrici devono garantire:

- una perfetta coassialità delle testate;
- una sicura messa a punto della pressione.

Ai fini della affidabilità della saldatura ed alla sicurezza dell'operatore, è obbligatorio l'uso di saldatrici costruite nel rispetto della norma UNI ISO 12176-1. Particolare attenzione andrà posta al problema delle dilatazioni dei tubi che devono essere assorbite secondo le indicazioni della casa fornitrice.

Una volta ultimati i lavori, la ditta installatrice dovrà rilasciare al Committente specifica dichiarazione di conformità dell'impianto a regola d'arte, redatta secondo il modello riportato nel D.M. del 22 gennaio 2008 n. 37.



**Art. C7) Canali d'aria in Tubo Circolare in PVC****a) Descrizione**

Canali d'aria formato da tubo circolare in PVC non plastificato. Collegamento ad aspiratori temporizzati a condotto orizzontale esterno all'edificio, secondo i disegni di progetto.

**b) Materiali componenti.**

- Tubo circolare in PVC non plastificato di colore preferibilmente marrone-arancio o grigio, marchiati e conformi alle norme UNI EN 1401-1 SDR 34 - SN8 e garantiti dal marchio "IIP", per la realizzazione della rete di estrazione aria viziata, compresi i raccordi, i pezzi speciali, staffaggi e mensole di sostegno, materiali per la tenuta dei giunti.

**c) Modalità di installazione****1. Fornitura e deposito in cantiere**

I materiali e componenti impiegati per la realizzazione dei canali d'aria con terminali di immissione dovranno corrispondere alle norme tecniche dell'UNI e del CEI e comunque alla regola dell'arte, come previsto dal D.M. del 22.01.2008 n. 37. Inoltre, quelli per i quali è prevista l'omologazione ai sensi del D.P.R. 26.08.1993 n° 412 e della Legge 09.01.1991 n° 10 dovranno essere corredati di idonea documentazione attestante la suddetta rispondenza. Prima dell'installazione, la ditta installatrice dovrà fornire un campione del componente da installare alla D.L., alla quale spetterà il compito di approvarne l'utilizzo. Tutti i componenti dovranno inoltre essere conservati in cantiere nell'imballaggio originale, in luogo protetto dagli agenti atmosferici.

**2. Realizzazione**

La ditta installatrice dovrà seguire le indicazioni degli elaborati di progetto ed una volta ultimati lavori, dovrà rilasciare al Committente la specifica dichiarazione di conformità dell'impianto alle regole dell'arte, redatta secondo il modello riportato nel D.M. del 22 gennaio 2008 n. 37.

**ART. C8) ISOLAMENTI****a) Descrizione**

L'isolamento di tutte le tubazioni dovrà rispondere ai requisiti riportati dal regolamento di esecuzione della Legge 10/91, nonché dalle normative vigenti in fatto di prevenzione incendi. Comunque, la temperatura superficiale del rivestimento isolante non dovrà essere superiore a 40 °C nel convogliamento di fluidi caldi.

**b) Materiali componenti.****1. Isolamento in lana di vetro per acqua calda.**

- coppelle o materassino in lana di vetro;
- isolamento in coppelle o materassino di lana di vetro con finitura in alluminio;
- lana di vetro, densità 60 kg/m secondo norme UNI 6824, temperatura limite di impiego 400 °C, con tasso di infiltrato 0%, secondo UNI 6823. Calore specifico 0,2 kcal/kg °C, prestazioni termiche secondo norme DIN 52613, classe 0 "non combustibile" secondo procedura ISO DIS 1182.2

L'isolamento sarà completo di legatura in ferro zincato o rete zincata, con successiva finitura in lamierino di alluminio di spessore 6/10 mm.



### *2. Guaina o lastra in elastomero per acqua calda.*

Isolamento con guaina flessibile a cellule chiuse per tubazioni acqua calda, a base di gomma sintetica (elastomero), prodotto per estrusione e successiva vulcanizzazione.

Idoneo per temperature del fluido fino a +105 °C; conduttività termica 0,046 W/m°K alla temperatura media di 50 °C, resistenza al fuoco classe 1, isolamento acustico secondo DIN 52218 e resistente all'invecchiamento, sgretolamento, putrefazione.

Finitura in alluminio di spessore 6/10 mm per diametri finiti sino a 200 mm e 8/10 per diametri superiori.

### *3. Guaina o lastra in elastomero per acqua fredda.*

Isolamento con guaina flessibile a cellule chiuse per tubazioni acqua refrigerata, a base di gomma sintetica (elastomero), prodotto per estrusione e successiva vulcanizzazione.

Idoneo per temperature del fluido da -40 °C fino a 105 °C; fattore di permeabilità al vapore  $\geq 7.000$ , resistente all'invecchiamento, sgretolamento, putrefazione, conforme alla norma DIN 53428.

L'eventuale finitura in alluminio avrà lo spessore di 6/10 mm per diametri finiti sino a 200 mm e 8/10 per diametri superiori.

### *4. Isolamento valvolame e pezzi speciali.*

Dovranno essere isolati tutti i pezzi speciali (incluso valvole, saracinesche, filtri, ecc.) soggetti a condensazione atmosferica. Il tipo di isolamento sarà omogeneo a quello del circuito in cui è inserito il pezzo; per le valvole, saracinesche e filtri dovranno essere previste scatole smontabili.

Ovunque possibile verranno utilizzate scatole di isolamento fornite dal costruttore del valvolame.

## **c) Modalità di installazione.**

### *1. Fornitura e deposito in cantiere*

I materiali e componenti impiegati per la realizzazione dell'isolamento termico dovranno corrispondere alle norme tecniche dell'UNI-CTI e comunque alla regola dell'arte, come previsto dal D.M. del 22.01.2008 n. 37. Inoltre, quelli per i quali è prevista l'omologazione ai sensi del D.P.R. 26.08.1993 n° 412 e della Legge 09.01.1991 n° 10 dovranno essere corredati di idonea documentazione attestante la suddetta rispondenza. Tutti i componenti dovranno inoltre essere conservati in cantiere nell'imballaggio originale, in luogo protetto dagli agenti atmosferici.

### *2. Realizzazione*

Il rivestimento isolante dovrà essere eseguito solo dopo le prove di tenuta e dopo l'approvazione della campionatura presentata alla direzione lavori.

Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette e dovrà essere eseguito per ogni singolo tubo.

In particolare, nel caso di isolamento di tubazioni convoglianti acqua refrigerata o fredda (circuiti alimentanti i ventilconvettori) dovrà essere garantita la continuità della barriera vapore e, pertanto, l'isolamento non dovrà essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

Dovranno essere previsti anelli o semianelli di legno o sughero, ad alta densità, nelle zone di appoggio del tubo sul sostegno.

Gli anelli dovranno poggiare su gusci in lamiera posti all'esterno della tubazione isolata. L'isolamento di componenti smontabili dovrà essere realizzato in modo che, in fase di manutenzione, sia consentito lo smontaggio dei componenti stessi senza deteriorare l'isolamento.

L'Appaltatore dovrà in ogni caso far riferimento alle indicazioni riportate nei singoli elaborati di progetto, per la realizzazione degli isolamenti e delle loro finiture ed una volta ultimati lavori, dovrà rilasciare al

Committente la specifica dichiarazione di conformità dell'impianto alle regole dell'arte, redatta secondo il modello riportato nel D.M. del 22 gennaio 2008 n. 37.

## **Art. C9) Valvole ed Accessori di Linea**

### **a) Descrizione**

Si intendono tutti gli organi di intercettazione, di regolazione, di ritegno e di sicurezza, le saracinesche, i rubinetti, i giunti antivibranti, i giunti di dilatazione, i filtri ad Y idonei sia per liquidi (acqua calda e fredda) che per aeriformi (gas combustibile).

### **b) Materiali componenti.**

#### *1. Valvolame di intercettazione e di ritegno*

Per tutti i circuiti per cui è prevista, oltre alla possibilità di intercettazione, anche la necessità di effettuare una regolazione della portata, dovranno essere installate valvole di regolazione.

Nei circuiti che trasportano acqua calda fino a 100 °C e acqua fredda (riscaldamento, raffrescamento, acqua potabile, acqua calda sanitaria, etc.) le valvole a sfera o altri tipi di valvola a chiusura rapida potranno essere impiegate solo per diametri fino a DN 50.

Per quanto riguarda le valvole di intercettazione, di non ritorno, filtri ad "Y" e altro, valgono le prescrizioni indicate di seguito:

- valvole di intercettazione a flusso avviato per fluidi con temperatura fino a 100 °C con corpo in ghisa meehanite GG25, asta in acciaio inossidabile, tappo rivestito in gomma idonea per temperature fino a 120 °C, tenuta sull'asta con O-Ring esente da manutenzione e volantino di comando;
- valvole a farfalla esenti da manutenzione in esecuzione wafer mono flangia con farfalla bidirezionale per temperature fino a 120°C - PN 16, corpo in ghisa GG25, albero in acciaio inox, disco in ghisa GG25 rivestito in PVDF e tenuta in EPDM vulcanizzato, con pressione differenziale di tenuta pari al 100% (16 ate);
- saracinesche a corpo piatto per fluidi con temperatura fino a 100 °C con corpo in ghisa meehanite GG25, asta in acciaio inossidabile, cuneo in ghisa, tenuta con O-Ring esente da manutenzione e volantino di comando;
- valvole a sfera a passaggio totale per pressioni nominali fino a PN 10 con corpo in ottone cromato sfera in acciaio inox guarnizioni in teflon (PTFE) leva in acciaio o in duralluminio plastificato;
- valvole a sfera a passaggio totale per pressioni nominali fino a PN 40 con corpo in acciaio al carbonio, sfera in acciaio inox AISI 304 guarnizioni in teflon (PTFE) leva in acciaio
- valvole di intercettazione a flusso avviato per fluidi con temperatura superiore a 100 °C con corpo in ghisa meehanite GG25 (per temp. max 300 °C) o ghisa sferoidale GGG4O o acciaio al carbonio, asta in acciaio inossidabile, sede e otturatore in acciaio inox al Cr, tenuta con soffietto metallico in acciaio inox X10 Cr Ni Ti 18.9 oppure AISI 304 e volantino di comando;
- valvole di regolazione/taratura a flusso avviato corrispondenti alle valvole di intercettazione a flusso avviato precedentemente indicate, rispettivamente per i fluidi con temperatura fino a 100 °C e per quelli a temperatura superiore, ma complete di indicatore di apertura con scala graduata, dispositivo di bloccaggio della posizione di taratura, attacchi per il manometro di controllo con rubinetti di fermo.

Le valvole di regolazione/taratura devono essere accompagnate da diagramma o tabella, forniti dal costruttore che, per ogni posizione, indichino la caratteristica portata - perdita di carico.

In posizione di totale apertura le valvole di regolazione non dovranno introdurre perdite di carico superiori al 5% della prevalenza della pompa del circuito in cui sono inserite.

Le caratteristiche di regolazione delle valvole a flusso avviato dovranno essere lineari.

valvole di ritegno a flusso avviato a tappo per fluidi con temperatura fino a 100 °C con corpo in ghisa meehanite GG25 e tappo rivestito in gomma idonea per temperature fino a 120 °C. Le valvole di ritegno dovranno essere adatte per la posizione di montaggio (orizzontale o verticale)

- valvole di ritegno a flusso per fluidi con temperatura fino a 100 °C con corpo in ghisa, clapet con guarnizione in gomma idonea per temperature fino a 120 °C e sede di tenuta sul corpo con anello in bronzo. Le valvole di ritegno dovranno essere adatte per la posizione di montaggio (orizzontale o verticale)
- valvole di ritegno a disco per installazione in qualunque posizione con molla di contrasto, tenuta morbida in EPDM per temperature fino ai 50°C PN 16, interposta a flange
- valvole di ritegno a flusso avviato a tappo per fluidi con temperatura superiore a i 00 °C con corpo in ghisa meehanite GG25 (per temp. max 300 °C) o ghisa sferoidale GGG4O o acciaio al carbonio, sede e tappo otturatore in acciaio inox al Cr. Le valvole di ritegno dovranno essere idonee per la posizione di montaggio (orizzontale o verticale)

### *2. Valvolame minuto e accessori per corpi scaldanti.*

Le valvole termostatiche per la regolazione individuale dei radiatori dovranno essere omologate ANCC/ISPESL ai sensi dell'art. 4 della Legge 10/91 e conformi alle norme UNI.

Le valvole termostatiche dovranno avere un'isteresi inferiore a 0,8°C. Le valvole termostatiche saranno del tipo a dilatazione di gas o di liquido con corpo in ottone cromato, complete di manopola di regolazione.

Le valvole a detentore saranno in bronzo con attacchi filettati, di costruzione robusta e complete di vite di chiusura, coperte da cappuccio filettato e di attacco a tre pezzi.

In ciascun punto alto delle tubazioni dovrà essere installato un disaeratore automatico per l'eliminazione dell'aria contenuta nell'impianto. Ciascun disaeratore sarà completo di valvola di intercettazione a sfera per l'esclusione.

### *3. Giunti elastici.*

Nei circuiti che trasportano acqua calda fino a 100 °C e acqua fredda (riscaldamento, raffrescamento, acqua potabile, acqua calda sanitaria, ecc.) i giunti elastici dovranno essere a soffietto in acciaio inossidabile o del tipo con corpo in gomma rigida idonea per temperature fino a 100 °C ed avranno pressione nominale non inferiore a PN 10; per diametri superiori a DN 50 dovranno avere attacchi flangiati. I giunti dovranno essere installati sulle tubazioni di collegamento in qualsiasi luogo si rendano necessari per assorbire le vibrazioni o le dilatazioni termiche.

## **c) Modalità di installazione**

### *1. Fornitura e deposito in cantiere*

I materiali e componenti impiegati per l'installazione degli organi di intercettazione dovranno corrispondere alle norme tecniche dell'UNI-CTI e comunque alla regola dell'arte, come previsto dal D.M. del 22.01.2008 n. 37. Inoltre, quelli per i quali è prevista l'omologazione ai sensi del D.P.R. 26.08.1993 n° 412 e della Legge 09.01.1991 n° 10 dovranno essere corredati di idonea documentazione attestante la suddetta rispondenza. Tutti i componenti dovranno inoltre essere conservati in cantiere nell'imballaggio originale, in luogo protetto dagli agenti atmosferici.

### *2. Realizzazione*

Tutte le valvole (di intercettazione, di regolazione, di ritegno e di sicurezza), le saracinesche, i rubinetti, i giunti antivibranti, i giunti di dilatazione, i filtri a Y, ecc. dovranno essere adatti alle pressioni e temperature di esercizio e in ogni caso non sarà ammesso l'impiego di valvolame con pressione nominale inferiore a PN 10 e temperatura max. di esercizio inferiore a 110 °C. La flangiatura dovrà corrispondere a una pressione nominale non inferiore a quella della valvola. Tutto il valvolame, le flange, le filettature, il materiale di costruzione dovrà corrispondere alle norme UNI applicabili.

Tutto il valvolame dovrà essere marchiato sul corpo e la marchiatura dovrà riportare almeno il nome del costruttore, il diametro nominale (DN), la pressione nominale (PN), e il materiale di costruzione (es. GG25, GGG40, ecc.).

Le valvole a flusso avviato dovranno riportare anche una freccia indicativa del verso del flusso. Tutto il valvolame flangiato dovrà essere completo di controflange, bulloni e guarnizioni (comprese nel prezzo unitario).

Le valvole saranno in ogni caso del tipo con attacchi flangiati per diametri nominali superiori a DN 50 (a meno di esplicite indicazioni diverse riportate sui documenti di progetto); per diametri inferiori o uguali potranno essere impiegate valvole con attacchi filettati.

Nel caso una valvola con attacchi filettati venga utilizzata per intercettare un'apparecchiatura, il collegamento dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi per consentire lo smontaggio.

In ogni caso (sia per valvolame flangiato che filettato), se il diametro della valvola differisce da quello delle tubazioni o delle apparecchiature a cui la stessa viene collegata, verranno utilizzati tronchetti conici di raccordo con conicità non superiore a 15 °C.

La ditta installatrice dovrà seguire le indicazioni degli elaborati di progetto ed una volta ultimati lavori, dovrà rilasciare al Committente la specifica dichiarazione di conformità dell'impianto alle regole dell'arte, redatta secondo il modello riportato nel D.M. del 22 gennaio 2008 n. 37.

## **Art. C10) Elettropompe (NON APPLICABILE)**

## **Art. C11) Apparecchiature di Controllo, Sicurezza e Regolazione**

### **a) Descrizione**

Le apparecchiature di controllo, sicurezza e regolazione dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio, senza alcun difetto e lavorate secondo le regole d'arte e delle più qualificate marche del settore.

Prima del loro impiego le apparecchiature dovranno ottenere l'approvazione della D.L. in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità e applicazione delle presenti specifiche tecniche con riferimento particolare alla rispondenza alle norme previste per l'installazione in cantiere.

### **b) Materiali componenti.**

#### *1. Apparecchiature di controllo*

Termometri a quadrante a dilatazione di mercurio - con scatola cromata minimo 130 mm. Dovranno avere i seguenti campi:

- 0 ÷ 120 °C per l'acqua calda;

-12 ÷ 40 °C per l'acqua refrigerata e l'aria.

Devono consentire la lettura delle temperature con la precisione di 0,5 °C per l'acqua fredda e di 1 °C per gli altri fluidi. Dovranno essere conformi alle prescrizioni ANCC/ISPESL.

In linea di massima andranno posti in tutte le apparecchiature ove ciò sia indicato nei disegni di progetto o prescritto in qualche altra sezione delle presenti specifiche tecniche.

*Termometri:* essi avranno la cassa in alluminio fuso/ottone cromato resistente alla corrosione e saranno completi di ghiera porta-vetro nello stesso materiale (a tenuta stagna) e vetro. Il quadrante sarà in alluminio, con numeri litografati o riportati in maniera inalterabile.

Quelli per montaggio su tubazioni o canali saranno del tipo a bulbo rigido, completi di pozzetto rigido da immergere nel tubo o canale ed attacco del bulbo al pozzetto mediante flangia o mediante manicotto filettato. Sotto ogni termometro sarà posta una targhetta indicatrice della temperatura da esso

rappresentata. I pozzetti ed i bulbi dovranno essere eseguiti in modo tale da garantire prontezza e precisione nella lettura.

*Manometri:* tutte le elettropompe (nel caso di pompe singole) o i gruppi di elettropompe saranno provvisti di attacchi per manometro (con rubinetti di fermo). Se richiesto, il manometro (con scala adeguata) dovrà essere installato stabilmente e in questo caso il manometro per il controllo della prevalenza utile sarà del tipo "bourdon" con cassa in alluminio fuso o cromato resistente alla corrosione, ghiera dello stesso materiale a perfetta tenuta, quadrante in alluminio bianco, con numeri litografati o comunque riportati in maniera indelebile; dovrà essere fissato in modo stabile, su una piastra di alluminio, di adeguato spessore. Pozzetti termometrici di controllo secondo norme INAIL, attacco in ottone filettato 1/2", per l'inserimento nelle tubazioni di acqua calda e surriscaldata.

Eventuali contatori di calore volumetrici completi di sonde al platino ed unità di calcolo a microprocessore con interfaccia ottica per la rilevazione dei dati e schede accessorie per la trasmissione dei dati a distanza a sistemi di gestione centralizzata.

Funzionamento mediante misura continua di portata e temperature di mandata e ritorno del circuito monitorato.

Le apparecchiature saranno omologate e legalizzate singolarmente da una stazione di prova riconosciuta dallo Stato.

Ogni contatore sarà tarato e omologato completo di sonde e con queste fornito per l'installazione in cantiere, onde evitare errori nella previsione dell'apparecchio.

La sicurezza dell'apparecchio va garantita da memorie permanenti, anche in mancanza di alimentazione, che conservino i dati rilevati, anomalie e guasti dell'apparecchio segnalati dagli autocontrolli periodici. La qualità del fluido termovettore e la sua conducibilità non dovranno influenzare la precisione del funzionamento dei contatori. La costruzione avverrà con materiali di qualità, resistenti alle temperature di impiego del circuito monitorato.

Gli attacchi saranno filettati ovvero flangiati a norma UNI-DIN, il PN sarà non inferiore a quello del valvolame impiegato nel circuito monitorato.

I contatori dovranno essere di tipo volumetrico a contatto in versione Woltmann, con funzionamento completamente a secco. Adatti ad installazione orientata in qualsiasi direzione.

Trasmettitori a contatto reed di tipo a tenuta stagna, sostituibili senza rompere il sigillo di taratura e legalizzazione.

## *2. Apparecchiature di sicurezza.*

Valvole di sicurezza qualificate e tarate INAIL ex ISPESL dimensionate secondo le norme ANCC/ISPESL. Le valvole di sicurezza dovranno essere idonee per la temperatura, pressione e tipo di fluido per cui vengono impiegate. Oltre a quanto previsto per il valvolame in genere, tutte le valvole di sicurezza dovranno essere marcate con la pressione di taratura, la sovrappressione di scarico nominale e la portata di scarico nominale.

Tutte le valvole di sicurezza dovranno essere accompagnate da certificato di taratura al banco sottoscritto da tecnico INAIL ex ISPESL. Le sedi delle valvole dovranno essere a perfetta tenuta fino a pressioni molto prossime a quelle di apertura; gli scarichi dovranno essere ben visibili e collegati mediante imbuto di raccolta e tubazioni in acciaio all'impianto di scarico.

Nei circuiti acqua surriscaldata e vapore andranno impiegate valvole di sicurezza a molla o a contrappeso con otturatore sollevabile a leva. Le valvole avranno corpo in ghisa o in acciaio al carbonio e sede ed otturatore in acciaio inossidabile. L'apertura completa della valvola, e quindi la capacità di scarico nominale, dovrà essere assicurata con una sovrappressione non superiore al 5% rispetto alla pressione di taratura.

Nei circuiti che trasportano acqua calda fino a 100 °C e acqua fredda (riscaldamento, raffrescamento, acqua potabile, acqua calda sanitaria, etc.) le valvole di sicurezza saranno del tipo a molla con corpo in ghisa o in ottone e otturatore in ottone. L'apertura completa della valvola, e quindi la capacità di scarico

nominale, dovrà essere assicurata con una sovrappressione non superiore al 10% rispetto alla pressione di taratura.

Vasi chiusi a membrana in lamiera di acciaio di adeguato spessore verniciata a fuoco, con membrana in materiale sintetico ad alta resistenza idoneo per le temperature di esercizio, a perfetta tenuta di gas.

I vasi saranno costruiti e collaudati secondo le vigenti normative INAIL ex ISPESL e provvisti di targa (con tutti i dati), certificazioni, etc.

La pressione nominale del vaso e quella di precarica dovranno essere adeguate alle caratteristiche dell'impianto.

Il vaso (o gruppo di vasi), sarà corredato dai seguenti accessori:

- separatore d'aria, di diametro adeguato alla tubazione in cui è inserito, con valvola di sfogo automatica;
- gruppo di carico automatico con valvola di ritegno, manometro e rubinetti d'intercettazione a sfera, contatore flessibile corazzato di collegamento dell'impianto;
- tubazioni di collegamento;
- sostegni e supporti.

Accessori per vasi di espansione: le valvole di sicurezza dovranno essere del tipo ad alzata totale con tarature idonee e montate sulle apparecchiature o nelle loro immediate vicinanze. Le valvole di alimentazione, del tipo tarabile, dovranno ridurre la pressione di rete per il riempimento dell'impianto e dovranno essere tarate ad una pressione di circa due metri di colonna d'acqua (0,2 bar) superiore alla pressione statica misurata come dislivello tra il punto di applicazione ed il punto più alto dell'impianto.

I separatori d'aria di linea saranno realizzati in lamiera di acciaio di forte spessore e adatti per la pressione massima di esercizio; dovranno essere completi di attacchi filettati o flangiati per entrata ed uscita acqua, nonché di attacchi per il vaso di espansione e per lo scarico.

### *3. Apparecchiature di regolazione.*

Valvole a due vie per acqua calda composte da corpo in ghisa GGG40.3 con attacchi filettati PN 16. Sede ed otturatore in acciaio inox. Regolazione equipercentuale o on/off, filaggio < 0,05% del Kvs, massima pressione 16 bar alla massima temperatura, con limiti da 2÷150 °C.

Complete di eventuali accessori per il buon funzionamento, nel rispetto della normativa vigente.

Valvole a due vie per acqua calda composte da corpo valvola in acciaio G5-C25 con attacchi flangiati PN 25/40.

Sede ed otturatore in acciaio inox. Regolazione equipercentuale o ON/OFF, filaggio < 0.1% del KVS, massima pressione di 33 bar alla massima temperatura con limiti da 2÷220 °C. Complete di eventuali accessori per il buon funzionamento, nel rispetto della normativa vigente.

Sonde di temperatura ad immersione a variazione di resistenza ad elevata velocità di risposta con guaina di immersione da Ø 1/2", di lunghezza variabile in funzione della tubazione da controllare. Complete di ogni accessorio per consentire una perfetta installazione, nel rispetto della normativa vigente.

Valvole servocomandate: le valvole di regolazione saranno del tipo:

- a 2 vie n.a.;
- a 2 vie n.c. ;
- a 3 vie miscelatrici;
- a 3 vie deviatrici.

I corpi valvola per mobiletti e altre unità terminali saranno in ottone con attacchi filettati PN 16 per dimensioni DN 15 e DN 20; gli organi interni saranno in ottone con stelo in acciaio inox. 11 modello a 3 vie miscelatrice potrà essere con by-pass incorporato (n.a. o n.c. in funzione dell'applicazione).

I corpi valvola saranno in bronzo o ghisa sferoidale con attacchi filettati PN 16 per dimensioni da DN 15 a DN 50, in ghisa con attacchi flangiati PN 16 da DN 65 a DN 150.

La sede e l'otturatore saranno in ottone (con sede sostituibile), lo stelo sarà in acciaio inossidabile. Quando richiesto dal processo, i corpi valvola saranno in acciaio GS-C25 con attacchi flangiati PN 40 con dimensioni da DN 25 a DN 150 (valvola a 2 vie), da DN 25 a DN 100 (valvole a 3 vie).



La sede e l'otturatore saranno in acciaio (con sede sostituibile), lo stelo sarà in acciaio inox. Qualora i diametri siano diversi da quelli delle tubazioni di raccordo o da quelli delle valvole d'intercettazione, saranno usati dei tronchetti conici di raccordo (filettati o flangiati) con angolo di conicità non superiore a 15°. La caratteristica delle valvole sarà lineare o equipercentuale in relazione allo schema di regolazione adottato. Quando richiesto e in funzione del fluido adottato nell'impianto, potranno montarsi sul corpo valvola organi interni accessori, quali alette di raffreddamento, guarnizioni in glicerina, ecc.

Le valvole saranno provviste anche di dispositivo di sgancio del servomotore per azionamento manuale dell'otturatore.

Le valvole saranno motorizzate indifferentemente con servomotori elettrici incrementali a 3 punti, proporzionali 0÷10V c.c. (con o senza ritorno a molla), o magnetici per le sole valvole da mobiletto. Ove necessario o richiesto, si avrà la possibilità di montare accessori quali comando manuale, contatti ausiliari, potenziometro di feed back. Se necessario saranno installati moduli di amplificazione di potenza.

Sonde di temperatura: il controllo della temperatura dell'aria e dell'acqua negli impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento, avverrà mediante sonde di temperatura aventi le sottoindicate caratteristiche:

- sonde di tipo attivo (alimentazione dal regolatore) e generanti un segnale variabile da 0 a 10 V c.c., direttamente proporzionale alla variazione della temperatura;
- elemento sensibile di tipo PTC;
- campo di misura lineare;
- custodia in materiale plastico (IP 54 per canale/tubazione, IP 30 per ambiente);
- morsetti ad innesto per sonde ambiente, a vite per gli altri tipi di applicazione;

Per i modelli da ambiente le sonde potranno avere i seguenti accessori:

- manopola per la ritatura;
- coperchio trasparente di protezione per evitare manomissioni;
- pulsante per la selezione del modo di funzionamento ed eventuale connessione per la comunicazione con regolatori o modulo di servizio appartenenti al sistema;

Sonde di umidità - il controllo dell'umidità dell'aria in impianti di ventilazione e condizionamento, avverrà mediante sonde di umidità aventi le sottoindicate caratteristiche:

- sonde di tipo attivo (alimentazione dal regolatore) e generanti un segnale da 0 a 10 V c.c. con un campo 10÷90%UR;
- elemento sensibile capacitivo a lamine dorate;
- custodia in materiale plastico;

Termostati: il controllo della temperatura in condotte d'aria o tubazioni d'acqua, del tipo on/off, sarà effettuato tramite termostati aventi le seguenti caratteristiche:

- elemento sensibile a bulbo (per termostati a capillare);
- elemento sensibile a carica liquida con polmone a tensione di vapore (per termostati ambiente);
- elemento sensibile a bulbo rigido (per termostato ad inserzione diretta);
- campo di funzionamento adeguato alle escursioni della variabile controllata;
- differenziale fisso o regolabile fra gli stadi;
- capillare di collegamento a bulbo o di media;
- riarmo manuale o automatico in funzione dell'utilizzo;
- interruttore/i micro SPDT (in deviazione), con portata dei contatti 15 A a 220V;
- custodia con grado di protezione IP 30.

Regolatori di temperatura: la regolazione della temperatura avverrà tramite apparecchiature elettroniche compatte per la regolazione compensata della temperatura di mandata o a punto fisso, caratteristica proporzionale tensione di alimentazione 24V o 230V 50Hz c.a., campo regolazione temperatura 0 ÷ 38 °C, grado di protezione IP30, montaggio a parete o entro quadro elettrico, stadi di temperatura e orari di intervento programmabili, programmazione intuitiva dell'utente per mezzo di semplice tastiera e comodo visualizzatore LCD.

**c) Modalità di installazione****1. Fornitura e deposito in cantiere**

I materiali e componenti impiegati per l'installazione apparecchiature di regolazione e controllo dovranno corrispondere alle norme tecniche dell'UNI-CTI e comunque alla regola dell'arte, come previsto D.M. del 22.01.2008 n. 37. Inoltre, quelli per i quali è prevista l'omologazione ai sensi del D.P.R. 26.08.1993 n° 412 e della Legge 09.01.1991 n° 10 dovranno essere corredati di idonea documentazione attestante la suddetta rispondenza. Tutti i componenti dovranno inoltre essere conservati in cantiere nell'imballaggio originale, in luogo protetto dagli agenti atmosferici.

Prima dell'installazione, la ditta installatrice dovrà fornire un campione del componente da installare alla D.L., alla quale spetterà il compito di approvarne l'utilizzo.

**2. Realizzazione**

La ditta installatrice dovrà seguire le indicazioni degli elaborati di progetto ed una volta ultimati lavori, dovrà rilasciare al Committente la specifica dichiarazione di conformità dell'impianto alle regole dell'arte, redatta secondo il modello riportato nel D.M. del 22 gennaio 2008 n. 37.

**Art. C12) Unità Trattamento Aria (NON APPLICABILE)****Art. C13) Corpi Scaldanti a Radiazione (NON APPLICABILE)****a) Descrizione**

Apparecchiature che hanno la funzione di trasferire il calore del fluido vettore proveniente dalla centrale termica all'ambiente circostante.

**b) Materiali componenti.****1. Corpi scaldanti a radiazione**

Radiatori tubolari in acciaio senza spigoli, con le seguenti caratteristiche costruttive:

- tubi in lamiera d'acciaio di diametro 25 mm;
- collettori in lamiera d'acciaio stampati;
- lunghezza elementi 45 mm (passo del singolo elemento);
- pressione di esercizio massima ammessa 8 bar;
- temperatura di esercizio massima ammessa 95°C.

Complete di tappi, riduzioni, valvole termostattizzabili e detentori a squadra, valvoline di sfiato, eventuali rubinetti di scarico, mensole di sostegno, viti, tasselli, collegamenti, eventuali opere murarie ed ogni onere di montaggio.

La potenza richiesta ai fini della contabilizzazione è quella determinata in progetto che esprime la resa dei radiatori secondo la norma UNI EN 442 con differenza di temperatura  $Dt = 50^{\circ}\text{C}$ .

**c) Modalità di installazione****1. Fornitura e deposito in cantiere**

I materiali e componenti impiegati per l'installazione delle elettropompe dovranno corrispondere alle norme tecniche dell'UNI-CTI e comunque alla regola dell'arte, come previsto dal D.M. del 22.01.2008 n. 37. Inoltre, quelli per i quali è prevista l'omologazione ai sensi del D.P.R. 26.08.1993 n° 412 e della Legge 09.01.1991 n° 10 dovranno essere corredati di idonea documentazione attestante la suddetta rispondenza. Tutti i componenti dovranno inoltre essere conservati in cantiere nell'imballaggio originale, in luogo protetto dagli agenti atmosferici.



Prima dell'installazione, la ditta installatrice dovrà fornire un campione del componente da installare alla D.L., alla quale spetterà il compito di approvarne l'utilizzo.

## 2. Realizzazione

- *Corpi scaldanti a radiazione.*

Il corpo dovrà essere montato con idonea pendenza ed allacciato alla rete di distribuzione in modo di garantire il facile e naturale sfogo dell'aria; nel montaggio in opera ogni radiatore dovrà mantenere un distacco di almeno 3-4 cm dalla parete verticale, di almeno 12 cm dal pavimento e di almeno 8 cm dal davanzale o mensola soprastante.

## Art. C14) Apparecchi Sanitari (NON APPLICABILE)

### a) Descrizione

Si intendono tutti quegli oggetti destinati alla pulizia personale (lavabi, lavandini, bidè, docce), nonché all'allontanamento delle deiezioni e delle materie di rifiuto in genere (wc, latrine, orinatoi, ecc.).

### b) Materiali componenti.

#### 1. Vaso/bidet per diversamente abili

Vaso/bidet sospeso per diversamente abili completo di cassetta a zaino con pulsante laterale, sedile per diversamente abili, doccetta esterna con miscelatore di comando acqua calda e fredda completa di tubo flessibile in acciaio inox ed attacco a muro, coppia fissa vaso, quota tubazioni acqua fredda e scarico, compresi raccordi e pezzi speciali. Scarico a parete.

#### 2. Lavabo con mensole reclinabili per diversamente abili

Llavabo in ceramica per diversamente abili, dimensioni 700 x 570 mm, dotato di appoggia gomiti, paraspruzzi, mensole reclinabili con inclinazione frontale a mezzo manopole (inclinazione da 0-110 mm.), miscelatore meccanico a leva lunga ricoperta di materiale antiurto e con bocchello estraibile, sifone con scarico flessibile, frontale concavo. Scarico a parete.

#### 3. Lavabo sospeso

Lavabo in porcellana sospeso dura vitreous-china completo di scarico a saltarello, piletta diametro 1"1/4, scarico cromato, canotto, rosone e rubinetti sottolavabo in rame con rosette. Scarico a parete.

#### 4. Lavabo sospeso per bambini (modello BABY)

Lavabo sospeso per bambini in materiale minerale legato con resina sintetica, superficie liscia priva di pori (resistente a temperature fino a 80°C). Vasca circolare con piano rubinetteria asimmetrico con spazio portaoggetti. Con foro rubinetteria e alzatina. Parete posteriore integrale con staffe e fori di fissaggio incorporati, altezza regolabile fino a 100 mm. Materiale di fissaggio compreso (bulloni di sospensione e tasselli). Colore bianco alpino. Completo di scarico a saltarello, sifone, scarico, canotto, rosone, viti e tasselli di fissaggio. Scarico a parete.

Dimensioni lavabo 450 x 110 x 390 mm (L x A x P), altezza pannello posteriore 190 mm.

#### 5. Vaso wc (modello BABY)

Vaso wc in porcellana dura vitreous-china, completo di cassetta incassata a parete a doppio effetto, sedile e coprisedile in plastica tipo pesante e tubo di cacciata. Scarico a parete.

#### 6. Vaso wc

Vaso wc in porcellana sospeso dura vitreous-china, completo di cassetta a zaino, sedile e coprisedile in plastica tipo pesante e tubo di cacciata.

### 7. Lavatoio

Fornitura e posa in opera di lavatoio doppio in porcellana dura vitreus-china, completo di coppia di piedini, sifone, scarico, viti e tasselli di fissaggio. Scarico a parete.

#### **c) Modalità di installazione**

##### *1. Fornitura e deposito in cantiere*

I materiali e componenti impiegati per l'installazione degli apparecchi sanitari dovranno corrispondere alle norme tecniche dell'UNI-CTI e comunque alla regola dell'arte, come previsto dal D.M. del 22/01/2008 n. 37. Inoltre, quelli per i quali è prevista l'omologazione ai sensi del D.P.R. 26/08/1993 n° 412 e della Legge 09-01-1991 n° 10 dovranno essere corredati di idonea documentazione attestante la suddetta rispondenza. Tutti i componenti dovranno inoltre essere conservati in cantiere nell'imballaggio originale, in luogo protetto dagli agenti atmosferici.

Prima dell'installazione, la ditta installatrice dovrà fornire un campione del componente da installare alla D.L., alla quale spetterà il compito di approvarne l'utilizzo.

##### *2. Realizzazione*

La ditta installatrice dovrà seguire le indicazioni degli elaborati di progetto ed una volta ultimati lavori, dovrà rilasciare al Committente la specifica dichiarazione di conformità dell'impianto alle regole dell'arte, redatta secondo il modello riportato nel D.M. del 22 gennaio 2008 n. 37.

## **Art. C15) Contabilizzazione energia**

#### **a) Descrizione**

Attraverso valvole termostatiche e dei contatori installati su ogni corpo scaldante si è in grado di ripartire i consumi dei singoli elementi.

In centrale termica e precisamente nel ritorno della tubazione di riscaldamento si installerà un contatore volumetrico dotato di pozzetto e sonde di temperature per il calcolo effettivo del consumo totale energetico, oltre ad un'unità di calcolo elettronico di energia, alimentata elettricamente dalla rete. La lettura dei dati sarà possibile effettuarla visivamente in loco.

#### **b) Materiali componenti.**

##### *1. Ripartitore elettronico*

- Ripartitore elettronico con indicatore LCD multifunzione a 6 cifre. Circuito integrato a riconoscimento dinamico delle fonti di calore. Memorizzazione dei valori, con visualizzazione automatica. TEST di funzionamento automatico con visualizzazione di errore in caso di malfunzionamento e/o manomissione. Memorizzazione fino a 18 mesi, oppure 36 quindicine. Modulo Radio bidirezionale integrato. Frequenza radio 433 MHz, Max. 10 mW. Lettura veloce e completa tramite lettura mobile oppure concentratore radio fisso. Sigillo antimanomissione e staffe di accoppiamento comprese.

##### *2. Radio centrale*

Radio centrale comprensivo di antenna radio per lo scarico dei dati compreso di software.

Alimentazione: 230 V;

Sistemi di comunicazione: GPRS / GSM.

##### *3. Contatore volumetrico*

Contatore volumetrico completo di:

- n° 2 pozzetti per sonda di temperatura 6x52;
- n° 2 sonde di temperatura complete do cavetto di collegamento di lunghezza 2 metri.
- Unità di calcolo elettronico di energia con le seguenti funzionalità:
  - Indicazione Volume in mq.
  - Indicazione Temperatura in °C.
  - Montaggio in sul ritorno della caldaia.
  - Alimentazione a batteria.

## **c) Modalità di installazione**

### *1. Fornitura e deposito in cantiere*

I materiali e componenti impiegati per l'installazione degli apparecchi sanitari dovranno corrispondere alle norme tecniche dell'UNI-CTI e comunque alla regola dell'arte, come previsto dal D.M. del 22/01/2008 n. 37. Inoltre, quelli per i quali è prevista l'omologazione ai sensi del D.P.R. 26/08/1993 n° 412 e della Legge 09-01-1991 n° 10 dovranno essere corredati di idonea documentazione attestante la suddetta rispondenza. Tutti i componenti dovranno inoltre essere conservati in cantiere nell'imballaggio originale, in luogo protetto dagli agenti atmosferici.

Prima dell'installazione, la ditta installatrice dovrà fornire un campione del componente da installare alla D.L., alla quale spetterà il compito di approvarne l'utilizzo.

### *2. Realizzazione*

La ditta installatrice dovrà seguire le indicazioni degli elaborati di progetto ed una volta ultimati lavori, dovrà rilasciare al Committente la specifica dichiarazione di conformità dell'impianto

## **Art. C16) Ausili per Diversamente Abili**

### **a) Descrizione**

Si intendono tutti quei prodotti, strumenti, attrezzature o sistemi tecnologici di produzione specializzata o di comune commercio, utilizzati da una persona diversamente abile per prevenire, compensare, alleviare o eliminare una menomazione, disabilità o handicap. Gli ausili sono "concepiti per uso individuale nella vita quotidiana non con finalità cliniche".

### **b) Materiali componenti.**

#### *1. Barra di sicurezza*

Barra di sicurezza ribaltabile con bloccaggio verticale e sistema antinfortunistico, sarà costituita da un solo pezzo, senza giunzioni, realizzata in acciaio con trattamento anticorrosione, tubo Ø 32 mm, rinforzo intermedio saldato rivestita con materiale antiusura, completo di: piastra in acciaio inox 304 a 4 fori per fissaggio a parete, perno di unione Ø 8 mm, frizione in materiale sintetico termoplastico.

#### *2. Maniglione orizzontale/verticale*

- Maniglione orizzontale/verticale in nylon, con anima interna in tubo di alluminio o acciaio, di colore a scelta della D.L. con diametro esterno di 35 mm e completo di curve terminali, staffaggio, rosette e viti adeguate all'assemblaggio.

#### *3. Corrimano orizzontale angolare*

- Corrimano orizzontali angolare in nylon, con anima interna in tubo di alluminio o acciaio, di colore a scelta della D.L. con diametro esterno di 35 mm e completo di curve terminali, staffaggio, rosette e viti di assemblaggio.

**c) Modalità di installazione****1. Fornitura e deposito in cantiere**

I materiali e componenti impiegati per l'installazione degli ausili dovranno corrispondere alle norme tecniche dell'UNI-CTI e comunque alla regola dell'arte, come previsto dal D.M. del 22/01/2008 n. 37. Inoltre, quelli per i quali è prevista l'omologazione ai sensi del D.P.R. 26/08/1993 n° 412 e della Legge 09-01-1991 n° 10 dovranno essere corredati di idonea documentazione attestante la suddetta rispondenza. Tutti i componenti dovranno inoltre essere conservati in cantiere nell'imballaggio originale, in luogo protetto dagli agenti atmosferici.

Prima dell'installazione, la ditta installatrice dovrà fornire un campione del componente da installare alla D.L., alla quale spetterà il compito di approvarne l'utilizzo.

**2. Realizzazione**

La ditta installatrice dovrà seguire le indicazioni degli elaborati di progetto ed una volta ultimati lavori, dovrà rilasciare al Committente la specifica dichiarazione di conformità dell'impianto alle regole dell'arte, redatta secondo il modello riportato nel D.M. del 22 gennaio 2008 n. 37.

**Art. C17) Attrezzature Antincendio (NON APPLICABILE)****Estintore****a) Descrizione**

Apparecchiatura mobile a polvere di tipo polivalente ed atossico per fuochi di classe A,B,C, pressurizzato ad azoto, destinata allo spegnimento di fuochi mediante emissione autonoma di prodotti idonei.

**b) Materiali componenti.**

L'estintore dovrà essere dotato di:

- valvola ad otturatore con comando a leva o grilletto;
- sicura contro le manovre accidentali;
- manometro di controllo;
- manichetta e lancia di erogazione (per capacità maggiore di 3 kg);
- supporto per applicazione a parete;
- targa di identificazione applicata al corpo estintore cartello di segnalazione a parete.

Deve essere di tipo approvato dal Ministero dell'Interno secondo D.M. 07.01.2005 ed avere superato la prova di dielettricità. Gli estremi dell'approvazione devono apparire sulla targa. Capacità: 6 kg.

**c) Modalità di installazione****1. Fornitura e deposito in cantiere**

I materiali e componenti per la fornitura dell'estintore dovranno corrispondere alle norme tecniche dell'UNI-CTI e comunque alla regola dell'arte, come previsto dal D.M. del 22.01.2008 n. 37. Inoltre, quelli per i quali è prevista l'omologazione ai sensi delle norme di Prevenzione Incendio dovranno essere corredati di idonea documentazione attestante la suddetta rispondenza.

Tutti i componenti dovranno inoltre essere conservati in cantiere nell'imballaggio originale, in luogo protetto dagli agenti atmosferici.

**2. Realizzazione**

La ditta installatrice dovrà posizionare nelle posizioni indicate dalla D.L. o indicate nel progetto gli apparecchi elencati con i relativi cartelli indicatori di avviso e segnalazione.

La ditta installatrice dovrà seguire le indicazioni degli elaborati di progetto ed una volta ultimati lavori, dovrà rilasciare al Committente la specifica dichiarazione di conformità dell'impianto alle regole dell'arte, redatta secondo il modello riportato nel D.M. del 22 gennaio 2008 n. 37.

## **Art. C18) Impianti Elettrici a Servizio degli Impianti Meccanici**

### **a) Descrizione**

Sono quegli impianti che forniscono la potenza elettrica alle apparecchiature dell'impianto di climatizzazione ed idrico sanitario e collega tutti i sistemi di controllo e regolazione degli stessi impianti.

### **b) Materiali componenti.**

I materiali proposti dall'Appaltatore prima dell'inizio delle opere dovranno essere certificati dal Marchio Italiano di Qualità IMQ o da altro istituto o ente equivalente autorizzato nell'ambito degli stati membri della Comunità Europea.

L'Appaltatore prima dell'inizio delle opere dovrà proporre l'elenco delle case produttrici dei materiali che intenderà utilizzare indicandone almeno 2 per singolo componente e la garanzia della reperibilità delle parti di ricambio per almeno cinque anni.

L'Appaltatore dovrà fornire tutti i certificati ed i rapporti di collaudo in fabbrica delle apparecchiature più significative (come quadri, cavi di energia, strumentazione) nonché dovrà sottoporre a prove presso un laboratorio ufficiale apparecchiature scelte a campione tra i materiali forniti. I campioni impiegati non potranno essere utilizzati per la realizzazione delle opere e saranno parte integrante dei certificati emessi dal laboratorio ufficiale.

### **c) Modalità di installazione**

#### **1. Fornitura e deposito in cantiere**

I materiali e componenti per la fornitura delle attrezzature antincendio corrispondere alle norme tecniche dell'UNI-CTI e comunque alla regola dell'arte, come previsto dal D.M. del 22.01.2008 n. 37. Inoltre, quelli per i quali è prevista l'omologazione ai sensi delle norme di Prevenzione Incendio dovranno essere corredati di idonea documentazione attestante la suddetta rispondenza.

Tutti i componenti dovranno inoltre essere conservati in cantiere nell'imballaggio originale, in luogo protetto dagli agenti atmosferici.

#### **2. Realizzazione**

Gli impianti elettrici in asservimento agli impianti di climatizzazione dovranno essere realizzati in conformità alla normativa generale per gli impianti elettrici dell'intero complesso di cui costituiscono parte integrante, e comunque nel rispetto della normativa CEI più aggiornata.

In particolare, dovranno essere soddisfatte tutte le norme CEI applicabili e le relative varianti, nonché tutti i supplementi che dovessero essere emanati prima dell'ultimazione delle opere.

Alla fine del lavoro e prima del collaudo devono venire forniti gli schemi elettrici aggiornati di tutti gli impianti installati dalla ditta appaltatrice.

In ogni centrale tecnica, in ogni quadro e presso ogni macchina installata isolatamente dovranno essere esposti a cura della ditta installatrice gli schemi elettrici degli impianti.

In ogni caso sono da intendersi compresi nel prezzo delle singole voci tutti i materiali e le prestazioni, anche se non espressamente citati, richiesti dalla normativa vigente o necessari al buon funzionamento dell'impianto.

**TITOLO E**

**REPERTORIO SPECIFICHE DI PRESTAZIONE**

**REQUISITI DI SICUREZZA**

**Art. E1) Controllo della Combustione (NON APPLICABILE)**

**Art. E2) Limitazione dei Rischi di Esplosione (NON APPLICABILE)**

**Art. E8) Attitudine a non Costituire Rischio d'incendio (NON APPLICABILE)**

**Art. E10) Controllo della Tenuta (NON APPLICABILE)**

**TITOLO F****REPERTORIO SPECIFICHE DI PRESTAZIONE****REQUISITI DI BENESSERE****Art. F1) Controllo del Rumore Prodotto****a) Specifica di prestazione**

Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per singoli componenti, gli impianti nel loro complesso devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore nell'ambiente esterno ed in quelli abitativi entro i limiti prescritti dal D.P.C.M. 1.3.1991.

Più specificatamente è necessario che, con impianti di climatizzazione funzionanti e non, il livello di rumore ambiente  $L_a$  e quello residuo  $L_r$  siano contenuti nei limiti sotto indicati:

Classe	Ambiente esterno ed ambiente interno		
	Caratteristiche dell'area	Livello di rumore ambientale $L_a$ (dB)	
		Periodo diurno (ore 6-22)	Periodo notturno (ore 22-6)
I	particolarmente protetta	$\leq 50$	$\leq 40$
II	prevalentemente residenziale	$\leq 55$	$\leq 45$
III	di tipo misto	$\leq 60$	$\leq 50$
IV	di intensa attività umana	$\leq 65$	$\leq 55$
V	prevalentemente industriale	$\leq 70$	$\leq 60$
Ambiente abitativo			
Livello di rumore differenziale $L_a - L_r$ (dB)			
Periodo diurno		Periodo notturno	
$< 5$		$< 3$	
Il livello di rumore si considera comunque accettabile se, a finestre chiuse, $L_a$ è inferiore a 40 dB(A) nel periodo diurno e di 30 dB(A) nel periodo notturno. Non si applica il criterio del livello differenziale $L_a - L_r$ qualora il livello di rumore ambientale superi i 60 dB(A) nel periodo notturno ed i 45 dB(A) nel periodo diurno.			

Al fine di concorre ad assicurare i livelli prestazionali sopra indicati, oltre che utilizzare componenti a bassa rumorosità, è opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi termovettori e/o canali d'aria in modo che la velocità di tali fluidi non superi i seguenti limiti:

- tubazioni
  - centrale termica e colonne montanti  $v \leq 1,2 \div 1,5$  m/s
  - derivazioni ai terminali d'utenza  $v \leq 0,7 \div 0,9$  m/s
- canali d'aria
  - condotte principali  $v \leq 5,0$  m/s
  - diramazioni ai terminali d'utenza  $v \leq 3,0$  m/s

A fine di concorre ad assicurare i livelli prestazionali sopra indicati, oltre che utilizzare componenti a bassa rumorosità, è opportuno dimensionare le reti di distribuzione dell'acqua fredda e/o calda in modo che la velocità di tali fluidi non superi i seguenti limiti riportati di seguito:

tubazione DN	Diametro interno Mm	Velocità m/s
<15	< 16,5	< 0,7
<20	< 21,9	< 0,9
<25	< 27,7	< 1,2
<32	< 36,1	< 1,5
<40	< 42,1	< 1,7
<50	< 53,4	< 2,0
<65	< 68,5	< 2,3
<80	< 80,7	< 2,4
<100	< 105,5	< 2,5

**b) Riferimenti normativi**

C.M.LL.PP 30-04-1966 n° 1769

D.P.C.M. 01-03-1991

Norme UNI relative all'argomento.

**c) Prove di laboratorio**

I componenti degli impianti possono essere sottoposti al controllo dei valori di emissione acustica, procedendo alle verifiche previste dalle norme UNI sopra citate.

In particolare, mediante metodi statistici riportati nelle norme UNI EN 27574/1/2/3/4, si possono verificare i valori dichiarati dal produttore per quanto riguarda i terminali ventilati (ventilconvettori, centrali di trattamento aria, ecc.) i bruciatori, i generatori di calore, gruppi frigoriferi e le eventuali torri di raffreddamento.

**d) Verifiche in opera**

Le verifiche in opera consistono nel misurare il livello sonoro continuo equivalente, ponderato in curva A, nell'ambiente esterno ed in quelli abitati prescritti, procedendo secondo le indicazioni metodologiche e con la strumentazione prevista dal D.P.C.M. 01.03.1991 (allegato B).

Tali misurazioni devono essere eseguite sia con impianti funzionanti che con impianti fermi onde individuare i livelli di rumore  $L_a$  ed  $L_r$  e confrontarli con i limiti previsti dalla specifica di prestazione.

Da precisare che in presenza di componenti impulsive e/o tonali o qualora rumore sia limitato nel tempo (durata inferiore all'ora), i livelli sonori rilevati devono essere incrementati o diminuiti da 3 a 6 dB (A), secondo le indicazioni contenute nel D.P.C.M. 01.03.1991 (allegato B).

**Art. F2) Controllo della Temperatura dei Fluidi (NON APPLICABILE)****a) Specifica di prestazione**

I terminali degli impianti di climatizzazione devono essere alimentati con fluidi termovettori aventi temperatura idonea ad assicurarne il corretto funzionamento, sia in relazione al benessere ambientale che al contenimento dei consumi energetici. In particolare, è opportuno che le temperature di progetto dei fluidi termovettori corrispondano ai valori riportati di seguito assicurando comunque che il salto termico medio attraverso i corpi scaldanti non superi i 15 °C negli impianti di circolazione forzata ed i 25 °C negli impianti a circolazione naturale.



Tipo di terminale	Temperatura in ingresso [°C]		Temperatura in uscita [°C]	
	Riscaldamento	Raffreddamento	Riscaldamento	Raffreddamento
radiatore	70÷80		60÷70	
ventilconvettore	50÷55	7	45÷50	12
unità di trattamento aria	80÷85	7	70÷75	12

Al fine di contenere i consumi energetici, ai sensi del D.P.R. 26.08.1993 n° 412, gli impianti di riscaldamento devono essere dotati di un sistema automatico di regolazione della temperatura di mandata del fluido termovettore.

I terminali di erogazione degli impianti idrosanitari devono essere alimentati con acqua fredda e/o calda avente temperatura idonea ad assicurarne la corretta funzione sia in relazione alla potabilità (acqua fredda) che agli usi igienici e sanitari (acqua fredda e calda), tenendo conto del contenimento dei consumi energetici prescritti dalla legislazione vigente. In particolare, è richiesto che:

- la temperatura dell'acqua fredda si mantenga intorno ai 12 °C e comunque non ecceda i 25 °C
- la temperatura dell'acqua calda, misurata nel punto di immissione nella rete di distribuzione, non superi i 48 °C (con una tolleranza massima di 5 °C);
- la differenza massima di temperatura dell'acqua calda in uscita dal sistema di preparazione (a valle dell'eventuale regolatore di temperatura) ed il terminale di erogazione più lontano non superi i 2 °C;
- la quantità massima di acqua fuoriuscente da un terminale prima che acqua calda venga erogata nelle condizioni di portata a temperatura di progetto non deve superare i 5 litri.

#### **b) Riferimenti normativi**

D.M. 23.09.1957

D.M. 01.12.1975

Legge 09.01.1991 n° 10

D.P.R. 26.08.1993 n° 412

D.P.R. 24.05.1988 n° 236

Norme UNI relative all'argomento.

#### **c) Prove di laboratorio**

I sistemi di regolazione adottati per controllare la temperatura di mandata dei fluidi caldi devono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste dalle vigenti norme sul rispetto energetico al fine di ottenere l'omologazione da parte del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato.

#### **d) Verifiche su progetto**

Accertare che gli impianti di riscaldamento, ove previsto dal D.P.R. n° 412/1993, siano dotati di sistemi automatici di controllo della temperatura di mandata dei fluidi termovettori.

Accertare in ogni caso che sia prevista l'installazione, a monte e a valle dei generatori di calore e/o gruppi refrigeranti, di termometri idonei al controllo della temperatura dei fluidi termovettori in circolazione.

Verificare inoltre che i salti termici previsti per i fluidi termovettori alimentati terminali di scambio siano compresi entro i limiti previsti dalla specifica di prestazione, salvo diversa motivata scelta progettuale.

#### **e) Verifiche in opera**

Controllare che i generatori di calore alimentati con combustibile solido, liquido o gassoso e di potenza termica al focolare non inferiore a 35 kW, siano dotati di termometro di misura (massimo fondo scala 120 °C) e di pozzetto per l'inserimento del termometro di controllo (diametro interno non inferiore a 10 mm), posizionati sulla tubazione di mandata in prossimità di ciascun generatore e comunque a monte di eventuali

organi di intercettazione. Controllare anche il regolare funzionamento dei sistemi automatici di regolazione, in particolare nel caso di termoregolazione centralizzata, rilevare almeno due valori della temperatura del fluido termovettore di mandata (a valle della termoregolazione) e correlarli ai rispettivi valori della temperatura dell'aria esterna in base al diagramma d'esercizio dell'impianto previsto dalla norma UNI 8364. Accertare che gli impianti destinati alla produzione centralizzata di acqua calda per usi igienici e sanitari siano dotati di un dispositivo di regolazione della temperatura dell'acqua calda immessa nella rete di distribuzione che consenta di interrompere automaticamente l'erogazione qualora venga superata la temperatura limite prefissata (da assumere pari a 53 °C).

Verificare inoltre che:

- la differenza tra la temperatura dell'acqua in uscita dal preparatore (a valle dell'eventuale regolatore di temperatura) e quella erogata dal terminale più lontano non superi 2 °C anche nelle condizioni climatiche esterne più sfavorevoli;
- facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione previste in fase di progetto per almeno 60 minuti consecutivi ed aprendo successivamente (una per volta) e altre, l'acqua calda venga erogata da questa ultima (dopo i primi 1,5 litri) alta temperatura prevista, con una tolleranza massima di 1 °C;
- facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione previste in fase di progetto, l'acqua calda venga erogata con continuità nelle condizioni di temperatura prefissata (con la tolleranza massima di 1°C) per almeno 2 ore consecutive.

**Art. F5) Controllo della Temperatura dell'aria Ambiente (NON APPLICABILE)**

**Art. F6) Controllo della Velocità dell'aria Ambiente (NON APPLICABILE)**

**Art. F7) Controllo dell'umidità dell'aria Ambiente (NON APPLICABILE)**

**Art. F8) Controllo della Purezza dell'aria Ambiente (NON APPLICABILE)**

**TITOLO G****REPERTO SPECIFICHE DI PRESTAZIONE****REQUISITI DI FRUIBILITA'****Art. G1) Comodità d'uso E Manovra****a) Specifica di prestazione**

I componenti degli impianti di climatizzazione utilizzabili dagli utenti per le normali operazioni di comando regolazione e controllo (interruttori di accensione-spegnimento, valvole di intercettazione e/o regolazione dei terminali, termostati ambiente, ecc.) devono essere concepiti e realizzati in forma ergonomicamente corretta nonché disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, sia per quanto concerne lo sforzo fisico che l'accessibilità, anche da parte di persone su sedie a ruote.

In particolare, l'altezza di installazione dal piano di calpestio di tali dispositivi deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, salvo non sia previsto il loro azionamento anche mediante comando a distanza (ad es. telecomando a raggi infrarossi). Inoltre, la coppia di manovra per l'azionamento del valvolame (in particolare quello a sfera) non deve superare i 10 Nm.

I componenti degli impianti idrosanitari utilizzati dagli utenti per le normali operazioni di comando, regolazione e controllo (rubinetteria, gruppi termostatici ecc.) devono essere concepiti e realizzati in forma ergonomicamente corretta nonché disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, sia per quanto concerne lo sforzo fisico che l'accessibilità anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

**b) Riferimenti normativi**

Legge 09.01.1989 n° 13

D.M. 14.06.1989 n° 236

Norme UNI relative all'argomento.

**c) Prove di laboratorio**

Le valvole di intercettazione a sfera e quelle a servizio dei radiatori, rubinetti di erogazione, miscelatori termostatici, si possono sottoporre alle prove di laboratorio previste dalle norme UNI sopra citate onde individuare a coppia massima necessaria per azionarie.

**d) Verifiche in opera**

È possibile controllare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti degli impianti utilizzabili dagli utenti per le normali operazioni di comando, regolazione e controllo, verificando anche l'assenza di ostacoli che ne impediscano un'agevole manovra.

**Art. G2) Comprensibilità delle Manovre****a) Specifica di prestazione.**

I componenti degli impianti utilizzabili dagli utenti per le normali operazioni di comando, regolazione e controllo (interruttori di accensione-spegnimento, valvole di intercettazione e/o regolazione dei terminali, termostati ambiente, rubinetteria, gruppi termostatici, ecc.) non devono presentare difficoltà di comprensione delle manovre da effettuare. Nel caso ciò non risulti immediato, è ammesso il ricorso a disegni o rappresentazione sinottiche di corredo illustranti il funzionamento e/o le manovre da eseguire.

**b) Riferimenti normativi**

Norme UNI relative all'argomento.

**c) Verifiche in opera**

Controllare che almeno i componenti più complessi degli impianti utilizzabili dagli utenti per le normali operazioni di comando, regolazione e controllo siano corredati di manuali di istruzione e manutenzione redatti a cura del costruttore.

**Art. G3) Controllo della Portata (NON APPLICABILE)****a) Specifica di prestazione.**

I terminali di erogazione degli impianti idrosanitari 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 di calda:

apparecchio	Portata l/s	Pressione dinamica a monte del rubinetto di erogazione kPa
Lavabo	0,10	> 50
bidè	0,10	> 50
Vaso a cassetta	0,10	> 50
Vasca da bagno	0,20	> 50
Doccia	0,15	> 50
Lavello	0,20	> 50
Lava biancheria	0,10	> 50
Idrante di lavaggio	0,40	> 100

**b) Riferimenti normativi**

- UNI 9182;
- UNI EN 200;
- UNI EN 246;
- UNI EN 274.

## **c) Prove di laboratorio**

I rubinetti di erogazione ed i miscelatori termostatici possono essere sottoposti a prove di laboratorio, seguendo le modalità riportate dalle norme UNI sopra citate, per controllare la portata erogata sotto l'azione di una pressione dinamica a monte pari a quella minima indicata nella specifica di prestazione.

## **d) Verifiche su progetto**

Si può controllare il dimensionamento delle reti di distribuzione dell'acqua fredda e calda (ed eventualmente quella di ricircolo) mediante il procedimento riportato dalla norma UNI 9182 e basato sull'individuazione della portata massima contemporanea mediante il metodo delle unità di carico (UC). Si può inoltre verificare che la velocità dell'acqua nelle tubazioni della rete non superi i valori previsti dalle norme.

## **e) Verifiche in opera**

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%);
- tutte le bocche di erogazione dell'acqua calda previste in fase di calcolo, meno una, per almeno 60 minuti consecutivi ed aprendo successivamente (una per volta) le altre, la portata d'acqua calda si mantenga ovunque costante e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%);
- tutte le bocche di erogazione dell'acqua calda previste in fase di calcolo, la portata d'acqua calda si mantenga ovunque costante e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%) per almeno 2 ore consecutive.

**TITOLO H****REPERTORIO SPECIFICHE DI PRESTAZIONE****REQUISITI DI ASPETTO****Art. H1) Regolarità delle Finiture****a) Specifica di prestazione**

I componenti degli impianti da installare “a vista” all’interno degli alloggi e/o degli spazi abitativi comuni, non devono presentare finiture superficiali, deteriorate da rotture, fessurazioni, screpolature o difetti analoghi. In particolare, tutte le pareti verniciate devono possedere caratteristiche di uniformità e continuità senza tracce di ripresa del colore né contrasti o macchie visibili; tutte le superfici cromate devono avere caratteristiche di uniformità e continuità di rivestimento.

**b) Riferimenti normativi**

Norme UNI, UNI-EN, UNI-ISO relative all’argomento.

**c) Prove di laboratorio**

Si può controllare l’omogeneità del colore e/o la brillantezza delle superfici dei componenti degli impianti da installare “a vista” nei locali, procedendo all’esecuzione delle prove di riflessione su campioni dello strato di rivestimento secondo la metodologia indicata dalla norma UNI 7823.

**d) Verifiche di opera**

Si può procedere ad un controllo visivo della superficie dei componenti degli impianti installati “a vista” nei locali controllando visivamente (anche sotto l’azione di luce radiante) che non siano presenti ammaccature, fessurazioni, screpolature o difetti analoghi.

**TITOLO I****REPERTORIO SPECIFICHE DI PRESTAZIONE****REQUISITI DI GESTIONE****Art. I1) Affidabilità****a) Specifica di prestazione**

Gli impianti ed i loro componenti devono essere realizzati in modo da mantenere invariata nel tempo la propria funzionalità, sicurezza e capacità prestazionale, qualora siano rispettate le modalità di conduzione ed eseguite le operazioni di manutenzione previste dalla vigente normative UNI o indicate dal costruttore. In tale ambito è quindi opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme UNI EN.

**b) Riferimenti normativi**

Norme UNI 8364 + FA 146-84

UNI 9713

Norme UNI ISO 9000/1 – 9001 – 9002 – 9003 – 9004/1 – 9000/3 – 9000/4.

**c) Verifiche su progetto**

Si può controllare che le procedure di progettazione e produzione dei materiali e componenti siano conformi a quanto previsto dalle norme UNI EN sopra citate, richiedendo apposita certificazione alle ditte installatrici di detti materiali e componenti.

**d) Verifiche in opera**

Si può controllare che le procedure di installazione dei materiali e componenti degli impianti siano conformi a quanto previsto dalle norme UNI EN sopra citate, richiedendo apposita certificazione alle ditte installatrici di detti materiali e componenti.

**Art. I2) Efficienza****a) Specifica di prestazione**

Gli impianti di climatizzazione, sia nel loro complesso che a livello dei singoli componenti, devono funzionare in modo da assicurare livelli prestazionali di rendimento corrispondenti a quelli nominali di progetto a richiesta della normativa vigente.

In particolare:

- generatori di calore devono presentare, in condizioni di regime, un rendimento termico utile non inferiore a quanto stabilito dal D.P.R. n° 412/1993;
- 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%;
- l'efficienza dei filtri d'aria deve consentire di trattenere tutte le particelle sonde di dimensioni maggiori di 50 µm ed almeno il 90% di quelle comprese fra 50 e 0,5 µm e comunque dovrà essere conforme a quanto stabilito dalla norma UNI 10339.

**b) Riferimenti normativi**

Legge 09.01.1991 n° 10

D.P.R. 26.08.1993 n° 412

Norme UNI relative agli impianti termici, idrici e sanitari.

**c) Prove di laboratorio**

Si può controllare il livello prestazionale di rendimento dei componenti degli impianti di climatizzazione sottoponendoli alle prove di laboratorio indicate nelle norme UNI. In ogni caso sono soggette ad omologazione da parte dell'INAIL ex SPESL le seguenti prestazioni:

- rendimento termico utile dei generatori di calore alla potenza termica nominale ed al 30% della stessa;
- resa termica dei terminali di climatizzazione (corpi scaldanti, gruppi di termoventilazione, scambiatori di calore in genere);
- rendimento delle elettropompe di circolazione dei fluidi termo vettori;
- tolleranza delle apparecchiature di regolazione (valvole miscelatrici, di zona, termostatiche, contatori di calore, ecc.);
- coefficiente di prestazione (COP) delle pompe di calore;
- rendimento dei collettori solari.

**d) Verifiche in opera**

Relativamente ai generatori di calore, si può procedere all'analisi dei fumi di combustione (determinando in particolare il contenuto percentuale in volume di anidride carbonica) ed alla misura della temperatura dei fumi di combustione e di quella dell'aria comburente. Tramite la metodologia indicata nelle norme UNI 10389 è così possibile valutare le perdite di calore ed individuare il rendimento di combustione dei generatori.

Verifiche in opera possono essere effettuate anche sul funzionamento di altri componenti (corpi scaldanti, motori elettrici, sistemi di regolazione e contabilizzazione ecc.) procedendo secondo le metodologie indicate dalle norme sopra citate.

**Art. I3) Controllo delle Dispersioni di Calore****a) Specifica di prestazione**

I materiali ed i componenti degli impianti devono essere realizzati in modo da contenere le dispersioni di calore sia dei gruppi di produzione e/o accumulo dell'acqua calda per usi sanitari che delle reti di distribuzione e/o ricircolo.

In particolare le reti di distribuzione e/o ricircolo dell'acqua calda per usi sanitari devono essere isolate termicamente con materiali rispondenti alle prescrizioni della norma UNI EN 14114, adottando per le tubazioni spessori non inferiori a quelli riportati nella tabella 1 dell'allegato B) del D.P.R. 26.08.1993 n° 412 con le riduzioni indicate in funzione della luogo di posa.



## **b) Riferimenti normativi.**

Legge 09.01.1991 n° 10

D.P.R. 26.08.1993 n° 412

Norme UNI relative agli impianti termici, idrici e sanitari.

## **c) Prove di laboratorio.**

I materiali isolanti possono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste dalle norme UNI 7745 + FA 112-83 (metodo della piastra calda con anello di guardia) e UNI 7891 + FA113 (metodo dei termoflussimetri) per la determinazione della loro conduttività termica.

## **d) Verifiche in opera**

E' possibile verificare l'isolamento termico della rete rilevando lo spessore del materiale coibente secondo due diametri ortogonali, sottraendo dalla media di tali misure lo spessore dell'eventuale rivestimento protettivo e controllando che lo spessore netto così individuato non risulti inferiore a quello minimo indicato nella specifica di prestazione.

## **Art. I4) Manutenibilità**

### **a) Specifica di prestazione**

I materiali e componenti degli impianti devono essere realizzati o installati in modo da consentire l'esecuzione di operazioni di manutenzione da parte del personale addetto alla conduzione e/o qualificato ai sensi del D.M. del 22.01.2008 n. 37 e successivi decreti applicativi.

In particolare, per gli impianti devono essere possibili le operazioni di manutenzione previste dalle norme UNI citate su:

- rete di distribuzione del gas;
- serbatoi per combustibile liquido;
- bruciatori;
- generatori di calore;
- vasi di espansione e organi di sicurezza, protezione e controllo;
- pompe e circolatori;
- ventilatori;
- motori ed apparecchiature elettriche;
- apparecchi di regolazione automatica;
- apparecchiature di contabilizzazione dei consumi energetici;
- corpi scaldanti;
- valvole e rubinetteria;
- tubazioni di circolazione dei fluidi termovettori;
- canalizzazioni dell'aria;
- rivestimenti isolanti.

### **b) Riferimenti normativi.**

D.M. del 22.01.2008 n. 37

Legge 09.01.1991 n° 10

D.P.R. 26.08.1993 n° 412

D.M. 11.06.1992

Norme UNI relative all'argomento citato.

## c) Verifiche in opera

Per gli impianti possono essere eseguite essenzialmente le seguenti verifiche raccomandate dalle norme UNI 8364, UNI 10144, UNI 10244, UNI 10366.

- reti di distribuzione del gas (metano e GPL) :
  - verifica, della tenuta e delta portata.
- serbatoi per combustibile liquido:
  - controllo della tenuta e dello stato di pulizia interna;
  - controllo del manto protettivo esterno (per i serbatoi fuori terra);
  - controllo degli accessori (filtri valvole, ecc.).
- bruciatori:
  - verifica dei dispositivi di sicurezza;
  - controllo della combustione con esecuzione delle prove previste dal D.P.R. 26.08.1993 n° 412.
- generatori di calore:
  - controllo della tenuta della camera di combustione;
  - controllo dello stato di pulizia esterno ed interno;
  - controllo della temperatura dei fumi di combustione;
  - verifica di rendimento.
- vasi di espansione:
  - verifica della tenuta sia alla massima che alla minima temperatura di funzionamento dell'impianto.
- organi di sicurezza protezione e controllo:
  - verifica dell'efficienza degli organi di sicurezza e protezione;
  - verifica della taratura degli apparecchi di controllo (termometri, manometri, ecc.).
- pompe e circolatori:
  - controllo della tenuta;
  - controllo della portata e della prevalenza.
- ventilatori:
  - controllo della portata e della prevalenza.
- motori ed apparecchiature elettriche controllo della corrente assorbita:
  - verifica della messa a terra e degli isolamenti.
- apparecchi di regolazione automatica:
  - verifica della taratura e del tempo di intervento;
  - controllo della tenuta delle valvole.
- apparecchiature di contabilizzazione dei consumi energetici verifica della taratura
- corpi scaldanti:
  - controllo dello stato di pulizia;
  - controllo della verniciatura.
- valvolame e rubinetteria:
  - verifica della manovrabilità;
  - controllo della tenuta.
- tubazioni di circolazione dei fluidi termovettori controllo della tenuta:
  - controllo dell'assenza di deformazioni o deterioramenti.
- canalizzazioni dell'aria:
  - controllo dell'assenza di deterioramenti;
  - verifica del regolare funzionamento delle serrande di regolazione e/o tagliafuoco.
- rivestimenti isolanti:
  - verifica dell'assenza di deterioramenti che possano ridurre sensibilmente la funzione.
- serbatoi di accumulo:
  - controllo della tenuta e dello stato di pulizia interna;
  - controllo del manto protettivo esterno (per i serbatoi fuori terra);

- controllo degli accessori (filtri, valvole, ecc.)
- riscaldatori d'acqua:
  - controllo della tenuta della camera di combustione (se esistente);
  - controllo dello stato di pulizia; esterno ed interno;
  - controllo della temperatura dei fumi di combustione (se presente).

## **Art. 15) Riparabilità**

### **a) Specifica di prestazione**

I materiali e componenti degli impianti di generatori di calore, gruppi di refrigerazione, terminali d'utenza, riscaldatori, gruppi di pressurizzazione, ecc., eccettuate al più le tubazioni di adduzione dei combustibili e di trasporto dei fluidi termovettori nonché le canalizzazioni di distribuzione ed aspirazione dell'aria, devono essere realizzati ed installati in modo da consentire l'esecuzione di operazioni di riparazione da parte di personale qualificato ai sensi del D.M. del 22.01.2008 n. 37. Tali operazioni devono potere essere eseguite in modo agevole e sicuro, senza richiedere lo smontaggio dell'intero impianto od consistenti parti di esso. Al termine dei lavori, il personale qualificato che ha effettuato l'intervento deve rilasciare al committente specifica dichiarazione di conformità alla regola dell'arte di quanto realizzato, come prescritto dalla vigente normativa sotto indicata.

### **b) Riferimenti normativi**

D.M. del 22.01.2008 n. 37

D.M. 11.06.1992

D.P.R. 18.04.1994 n° 392

UNI 9182.

### **c) Verifiche in opera**

La possibilità di eseguire agevolmente le riparazioni sui componenti in vista degli impianti può essere controllata preferibilmente in fase di montaggio, mediante un esame qualitativo che accerti la facilità di accesso alle varie parti senza dovere ricorrere a smontaggi estesi o di difficile esecuzione.

## **Art. 16) Sostituibilità**

### **a) Specifica di prestazione**

I materiali e componenti degli impianti generatori di calore, gruppi di refrigerazione, terminali d'utenza, riscaldatori, gruppi di pressurizzazione, rubinetti, ecc., eccettuate al più le tubazioni di adduzione dei combustibili e di trasporto dei fluidi termovettori nonché le canalizzazioni di distribuzione ed aspirazione dell'aria, devono essere realizzati ed installati in modo da consentire l'esecuzione di operazioni di riparazione da parte di personale qualificato ai sensi della D.M. del 22.01.2008 n. 37 e successivi decreti applicativi. Tali operazioni devono poter essere eseguite in modo agevole e sicuro, senza richiedere lo smontaggio dell'intero impianto o di consistenti parti di esso.

Al termine dei lavori, personale qualificato che ha effettuato l'intervento deve rilasciare al committente specifica dichiarazione di conformità alla regola dell'arte di quanto realizzato, come prescritto dalla vigente normativa sotto indicata.

### **b) Riferimenti normativi.**

D.M. del 22.01.2008 n. 37

D.M. 11.06.1992

D.P.R. 18.04.1994 n° 392

Norme UNI relative all'argomento citato.

### **c) Verifiche in opera.**

La possibilità di eseguire agevolmente le sostituzioni sui componenti in vista degli impianti può essere controllata, preferibilmente in fase di montaggio, mediante un esame qualitativo che accerti la facilità di accesso alle varie parti senza dovere ricorrere a smontaggi estesi o di difficile esecuzione.

## **Art. I7) Resistenza Al Gelo**

### **a) Specifica di prestazione**

I materiali e componenti degli impianti da installare all'esterno o in ambienti permanentemente non riscaldati devono essere protetti contro i rischi del gelo con materiale isolante di idoneo spessore e adeguate caratteristiche termofisiche. Qualora tuttavia sia possibile una prolungata permanenza di tali parti dell'impianto ad una temperatura di almeno - 5°C, è necessario prevederne la protezione attiva con un idoneo mezzo scaldante e/o la costante circolazione dell'acqua all'interno della rete.

### **b) Riferimenti normativi**

Legge 09.01.1991 n° 10

D.P.R. 26.08.1993 n° 412

Norme UNI relative all'argomento citato.

### **c) Verifiche in opera**

È possibile verificare isolamento termico della rete rilevando lo spessore del materiale coibente secondo due diametri ortogonali, sottraendo da media di tali misure lo spessore dell'eventuale rivestimento protettivo e controllando che lo spessore netto così individuato non risulti inferiore a quello previsto in fase di progetto per soddisfare alla presente specifica di prestazione.

**TITOLO M****MANUTENZIONI, CONTROLLI E REVISIONI****Art. M1) Reti di Distribuzione del Gas**

La manutenzione delle reti di distribuzione del gas sino all'apparecchio di misurazione volumetrica, spetta all'Azienda distributrice e/o erogatrice che la seguirà con modalità e procedure determinate.

La manutenzione e le verifiche di tenuta e portata dei tronchi di tubazione che collegano gli apparecchi di misurazione volumetrici e gli apparecchi di utilizzazione devono essere eseguite con le modalità e la frequenza indicate dalle Aziende distributrici e/o erogatrici del gas combustibile nonché in osservanza delle norme di legge UNI-CIG e delle prescrizioni del Ministero dell'Interno - Direzione Generale della Protezione Civile e dei Servizi Antincendio. Per la manutenzione e le verifiche di tenuta e portata delle tubazioni di distribuzione del gas combustibile è vietato l'impiego di fiamme libere e di luci elettriche non schermate e dei tipo non antideflagrante.

Verifica e pulizia della tubazione.

La verifica della tubazione consiste:

- nell'esame visivo accurato della parte non collocata sotto traccia;
- nel controllo della tenuta con gas alla pressione di erogazione;
- nel controllo della manovrabilità dei rubinetti al fine di individuare eventuali anomalie.

Per effettuare la pulizia della tubazione si deve:

- aprire porte e finestre degli ambienti interessati;
- chiudere il rubinetto di intercettazione posto all'entrata del contatore;
- staccare il tubo dell'impianto interno dal contatore e tappare l'uscita di quest'ultimo;
- disinserire tutti gli apparecchi allacciati e ove esistano, i relativi tubi flessibili;
- soffiare aria o gas inerte con apposita attrezzatura, partendo dalla tubazione di diametro minore e procedendo verso quella di diametro maggiore.

Prima di ricollegare la tubazione al contatore si deve ricontrollare la tenuta dell'impianto. Se si riscontrano delle perdite, queste devono essere ricercate con soluzione saponosa o prodotto equivalente ed eliminate: le parti difettose e le guarnizioni devono essere sostituite o rifatte. È vietato riparare dette parti con mastici, ovvero cianfrinarle. Eliminate le eventuali perdite bisogna ripetere la prova di tenuta.

Manovrabilità dei rubinetti dell'impianto.

Se un rubinetto non è facilmente manovrabile, nel senso che sia anomalo lo sforzo necessario per effettuare le manovre di apertura e di chiusura, occorre controllare la lubrificazione e la regolazione delle parti mobili.

L'eventuale sostituzione di un rubinetto comporta la ripetizione della prova di tenuta dell'impianto.

Tubo flessibile

La verifica dello stato di conservazione di un tubo flessibile non metallico consiste nel controllare che:

- non siano stati superati i termini di scadenza, secondo quanto previsto dalla UNI 7140;
- non appaiono screpolature, tagli ed abrasioni, né tracce di bruciature o di surriscaldamento sulla superficie del tubo, né sulle estremità dello stesso in corrispondenza del portagomma e delle fascette stringitubo di sicurezza o dei raccordi filettati;
- non appaia deteriorato ed invecchiato il materiale di cui il tubo è costituito: pertanto il tubo stesso dovrà mantenere la normale elasticità e non risultare né indurito, né eccessivamente plastico.

Nessuna particolare verifica si rende necessaria nel caso siano impiegati tubi flessibili di acciaio inossidabile a parete continua, o tubi metallici rigidi, se non controllo della superficie, dei raccordi filettati e delle relative guarnizioni.

Apparecchi di utilizzazione.

Il controllo del funzionamento degli apparecchi di utilizzazione viene effettuato con i gas distribuito, alla pressione di erogazione, secondo le istruzioni fornite dal costruttore per ciascun tipo di apparecchio.

Aperture di ventilazione.

Verificare la corretta ventilazione dei locali.

Tiraggio.

Verificare l'efficienza dei dispositivi di evacuazione dei prodotti della combustione. Per gli apparecchi a tiraggio naturale tale verifica va effettuata:

- a) controllando il tiraggio esistente durante il regolare funzionamento dell'apparecchio, mediante, ad esempio, un deprimometro posto subito all'uscita dei prodotti della combustione dell'apparecchio;
- b) controllando che nel locale non vi sia rigurgito dei prodotti della combustione, anche durante il funzionamento di eventuali elettroventilatori.

## **Art. M5) Bruciatori (NON APPLICABILE)**

## **Art. M6) Generatori di Calore (NON APPLICABILE)**

## **Art. M7) Camere di Combustione e Condotti del Fumo (NON APPLICABILE)**

## **Art. M8) Vasi di Espansione, Alimentazione e Scarico di Impianti ad Acqua Calda (NON APPLICABILE)**

## **Art. M9) Organi di Sicurezza**

Controllo degli organi di sicurezza e di protezione

Almeno una volta all'anno si deve effettuare un controllo degli organi di sicurezza e di protezione (destinati questi ultimi a prevenire l'entrata in funzione degli organi di sicurezza).

Le valvole di sicurezza vanno provate sia ad impianto inattivo provocandone manualmente l'apertura onde assicurarsi che non siano bloccate sia in esercizio a pressioni leggermente superiori alla pressione di taratura onde accertarsi che comincino a scaricare.

I tubi di sicurezza vanno ispezionati all'uscita onde assicurarsi che questa non sia ostruita.

I termostati di regolazione e/o di blocco, le valvole di intercettazione del combustibile, vanno provati aumentando la temperatura fino al loro intervento al valore stabilito.

I pressostati vanno provati al banco aumentando a pressione fino a farli scattare.

I dispositivi di protezione contro la mancanza di fiamma vanno provati interponendo un ostacolo davanti all'elemento rivelatore della fiamma, assicurandosi che il trasparente dell'elemento stessa sia pulito.

I dispositivi di sicurezza termomeccanica o termoelettrica delle caldaie a gas vanno provati nelle varie condizioni anormali in cui sono chiamati ad intervenire. Tutti gli organi di Sicurezza devono essere, comunque, revisionati o sostituiti alla data della scadenza fissata dai relativi certificati di omologazione secondo le disposizioni emanate dal Ministero dell'Interno - Direzione Generale della Protezione Civile e dei servizi Antincendio.

Controllo degli apparecchi indicatori.

I termometri devono essere controllati, almeno una volta ogni 2 anni, servendosi di un termometro campione inserito nell'apposito pozzetto regolamentare.

I manometri devono essere controllati almeno una volta ogni due anni servendosi di un manometro campione applicato all'apposita scansia regolamentare.

I termometri per la misura delle temperature dei fumi devono essere controllati almeno una volta ogni due anni mentre il generatore di calore è a regime impiegando in alternativa con un termometro campione.

## **Art. M10) Pompe, Circolatori, Acceleratori, Ecc. (NON APPLICABILE)**

## **Art. M11) Ventilatori**

Manutenzione

Almeno ogni due anni si deve provvedere alla ripresa della verniciatura di protezione ed alla pulizia della girante.

Controlli

All'inizio di ogni periodo di attività si deve controllare:

- che la girante ruoti liberamente e non urti o strisci contro la chiocciola od altri eventuali oggetti in essa penetrati;
- che il senso di rotazione sia corretto.

Revisione

Almeno ogni 10.000-12.000 ore di effettivo funzionamento occorre provvedere alla revisione generale smontando il ventilatore, controllandone lo stato della girante e provvedendo alla pulizia e lubrificazione dei cuscinetti secondo le istruzioni del costruttore. I cuscinetti devono essere sostituiti quando il livello di rumorosità e di trazione prodotto, eccede i limiti di tollerabilità.

Controllo prevalenza

Dopo ogni revisione e nel caso si presentino anomalie nella distribuzione dell'aria occorre misurare la pressione all'aspirazione ed alla mandata verificando l'eventuale difformità dai avori di collaudo.

## **Art. M12) Motori Elettrici**

Controllo:

Almeno una volta all'anno e sempre all'inizio di ogni stagione di attività e dopo ogni revisione del motore stesso o della macchina da esso azionata, occorre controllare:

- il senso di rotazione del motore;
- l'equilibrio interfase (se si tratta di motori trifase);
- la temperatura di funzionamento che non deve, a regime raggiunto superare i rispettivi valori stabiliti dalla classe di appartenenza;

- l'efficienza della ventola se si tratta di motori a ventilazione forzata, facendo attenzione che non vi siano occlusioni sulle bocche di ingresso dell'aria;
- lo stato degli eventuali giunti o degli organi di trasmissione (pulegge, cinghie tendicinghie).

Almeno una volta ogni due anni e sempre ogni revisione del motore o delle macchine da esso azionate occorre controllare:

- la corretta protezione delle parti sotto tensione da contatti accidentali;
- la messa a terra;
- la resistenza di isolamento;
- i parametri secondo CEI-UNEL;
- la corrente assorbita che deve corrispondere ai dati di taratura con una tolleranza del 15%.

All'inizio di ogni stagione di funzionamento occorre accertarsi del corretto funzionamento del sistema di protezione (relais magnetotermici compensati secondo temperatura ambiente) contro i sovraccarichi e le eventuali mancanze di fase.

Revisione cuscinetti:

Ad intervalli correlati al grado di pulizia del locale ed al tipo di cuscinetti, mediamente ogni 12.000 ore di funzionamento, si deve provvedere allo smontaggio, pulizia e lubrificazione dei cuscinetti.

## **Art. M13) Apparecchiature Elettriche.**

Manutenzione

Almeno una volta all'anno prima di un periodo di attività si deve provvedere alla pulizia delle apparecchiature elettriche ed in particolare dei controlli elettrici.

Controlli

Controllo delle condizioni delle apparecchiature in corso di manutenzione si deve effettuare:

- il controllo di funzionamento e della corretta taratura di tutti gli apparecchi di protezione, provocandone l'intervento e misurando il tempo necessario per l'intervento stesso, il corretto funzionamento degli apparecchi indicatori (voltmetri, amperometri),
- il corretto funzionamento delle lampade spia.

Controllo della messa a terra e degli isolamenti

Occorre assicurarsi della messa a terra di tutte le masse metalliche e di tutti gli apparecchi elettrici;

Occorre verificare la resistenza degli isolamenti degli apparecchi funzionanti a tensione di rete.

Le operazioni di cui sopra vanno eseguite almeno ogni due anni e comunque ogni qual volta sono stati rimossi per qualsiasi motivo gli apparecchi elettrici e le masse metalliche.

## **Art. M14) Apparecchiature di Regolazione Automatica**

Manutenzione

Deve essere eseguita almeno una volta all'anno e comporta:

- la lubrificazione degli stadi delle valvole a sede e otturatore e dei perni delle valvole a settore;
- la lubrificazione dei perni delle serrande;
- il rabbocco nei treni di ingranaggi a bagno d'olio;
- la pulizia delle morsettiere;
- il serraggio dei morsetti eventualmente non serrati;
- la sostituzione dei conduttori danneggiati o male isolati;
- la pulizia dei filtri raccoglitori di impurità;



## Controllo funzionale avviamento stagionale

Termoregolazione a due posizioni.

Verifica dei comandi e del loro effetto agendo lentamente sull'organo od organi di impostazione del valore prescritto.

Termoregolazione progressiva con valvole servocomandate a movimento rotativo.

Prima di alimentare il sistema, verificare annualmente che le valvole ruotino senza resistenza o attriti anomali: la verifica può considerarsi positiva dopo almeno 5 esecuzioni consecutive soddisfacenti nei due sensi.

Dopo aver alimentato il sistema, verifica della corretta risposta della valvola servocomandata (senso ed ampiezza di rotazione, azione del fine corsa) alle opportune manipolazioni dell'organo d'impostazione del valore prescritto.

Verifica dell'assenza di trafilamenti attraverso gli organi di tenuta sullo stelo delle valvole.

Termoregolazione progressiva con valvole servocomandate a movimento rettilineo

Dopo aver alimentato il sistema, verifica della corretta risposta delle valvole servocomandate alle opportune manipolazioni dell'organo di impostazione del valore prescritto, ma con almeno due escursioni complete per ciascun senso di marcia.

Verifica dell'assenza di trafilamenti attraverso gli organi di tenuta sullo stelo delle valvole.

## Controllo della taratura ad ogni avviamento stagionale

Tutti i sistemi

Qualora sia predisposto, ripristino delle condizioni di funzionamento normali, dopo quelle estive. Nel caso esista un orologio programmatore, verifica della messa a orario, della marcia regolare e del corretto intervento.

Termoregolazione a due posizioni

Verifica del comando di arresto o chiusura alla temperatura prefissata (valore prescritto), con tolleranza di  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  riferita alla temperatura ambiente, e di quello di marcia o apertura con un differenziale non superiore a quello prescritto dalle norme di omologazione relative, misurato senza agire sul valore (o valori) impostato.

Qualora siano previsti due o più regimi (riscaldamento normale, ridotto, escluso), la verifica si effettua per ciascuno di essi, commutandoli con il dispositivo a ciò destinato nel funzionamento reale.

Termoregolazione progressiva con valvola servocomandata

Verifica della taratura in condizioni sostanzialmente di regime, come segue:

- termoregolazione d'ambiente: temperatura del locale pilota, da misurare a stabilità raggiunta tolleranza  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ;
- termoregolazione climatica: temperatura di mandata (o media mandata-ritorno nei sistemi con sonda di mandata e ritorno), da misurare la stabilità raggiunta, e da confrontare con la temperatura esterna (da misurare, pure in condizioni stabili, in prossimità della sonda corrispondente) secondo la curva caratteristica impostata; tolleranza:  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  di T ambiente di calcolo (vedi norme di omologazione). Qualora la sonda esterna sia sensibile anche a sole e vento, la temperatura esterna deve essere misurata in loro assenza.

Qualora siano previsti due o più regimi, la verifica si effettua per ciascuno di essi, commutandoli con il dispositivo a ciò destinato nel funzionamento reale.

## Messa a riposo all'arresto stagionale

Portare l'apparecchiatura nelle condizioni di riposo estive, espressamente previste dal costruttore; in mancanza, togliere l'alimentazione al sistema, eccezion fatta eventualmente per l'orologio programmatore o per altre parti indicate nelle istruzioni del costruttore.

**Art. M16) Scambiatori di Calore e Riscaldatori D'acqua****Manutenzione**

La manutenzione degli scambiatori di calore e dei riscaldatori d'acqua mira ad evitare che si verifichi per effetto di incrostazioni una eccessiva riduzione dello scambio termico, riduzione denunciata da un aumento della differenza tra la temperatura di ingresso del primario e quella di uscita del secondario.

Si attiva mediante lavaggio chimico o meglio, se possibile, mediante lo smontaggio dell'apparecchio così da mettere i circuiti primario e secondario e procedere alla disincrostazione ed all'eliminazione di eventuali fanghiglie.

La frequenza delle operazioni dipende dalla qualità e quantità di acqua circolante.

Nel caso di scambiatori inseriti in impianti di riscaldamento se non si è proceduto a ruotamenti frequenti dell'impianto d'ispezione e pulizia si impone mediamente ogni sei, sette anni.

Nel caso di riscaldatori d'acqua per usi igienici e con l'acqua di media durezza (251) si può ritenere che occorra l'ispezione e la pulizia del secondario dopo la produzione di 2000 mc di acqua calda per ogni metro quadrato di superficie riscaldante. Il primario segue le sorti dell'impianto di riscaldamento di cui fa parte.

**Art. M17) Corpi Scaldanti****Controllo**

All'inizio di ogni stagione di riscaldamento è indispensabile il controllo della tenuta di tutti i corpi scaldanti specialmente nei locali non occupati. Ovviamente si deve provvedere alla eliminazione di qualsiasi perdita che si dovesse verificare alle valvole, ai detentori, agli attacchi e tra gli elementi.

**Manutenzione**

Si prevede la pulizia annuale della lanuggine tra le alette di tutti i corpi scaldanti provvisti di batterie alettate.

Si prevede la ripresa della verniciatura dei corpi scaldanti soprattutto in locali umidi e per apparecchi in lamiera o con parti in lamiera suscettibili di corrosioni esterne.

**Art. M18) Valvolame****Manutenzione**

Almeno una volta all'anno è indispensabile manovrare tutti gli organi di intercettazione e di regolazione onde evitare che finiscano per bloccarsi. Apertura e chiusura devono essere eseguite senza forzare assolutamente nelle posizioni estreme manovrando cioè otturatore in senso opposto di una piccola frazione di giro.

**Controlli**

In caso di manutenzione o in seguito all'accertamento di perdite occorre controllare che non si presentino perdite in corrispondenza agli attacchi ed attorno allo stelo degli otturatori a causa del premistoppa.

Se dopo chiusura ed apertura compare un trasudamento sulla parte inferiore del dado, allora si regola il serraggio con una opportuna chiave.

Dopo la seconda correzione la tenuta del premistoppa va rifatta e per tale scopo si toglie il dado, si estrae il premistoppa e quindi la guarnizione, sostituendola con una nuova.

#### Trafilatura

Nel caso in cui si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso occorre azionare nei due sensi l'otturatore per eliminare eventuali corpi estranei. Nel caso in cui il trafileggio continui occorre smontare l'organo interessato provvedendo alla sua pulizia o, se occorre, alla sua sostituzione.

## Art. M19) Condotture (Tubazioni e Canali)

### Controllo delle tubazioni

Il controllo della tenuta delle tubazioni deve essere eseguito negli impianti contenenti acqua o altri fluidi liquidi allorché si constatino perdite non attribuibili a generatori o ad apparecchi utilizzatori. Esso va eseguito con particolare attenzione in corrispondenza ai raccordi: fra tronchi di tubo, tra tubi e organi interposti, tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

Almeno una volta ogni tre anni occorre controllare:

lo stato degli eventuali dilatatori e di eventuali giunti elastici provvedendo, se deteriorati, alla loro sostituzione;

- la tenuta delle congiunzioni a flangia;
- la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi.
- l'assenza di inflessioni nelle tubazioni a causa di dilatazioni termiche ostacolate e non compensate o per effetto dell'eccessiva distanza tra i sostegni.

### Controllo delle canalizzazioni

Almeno una volta ogni cinque anni occorre controllare:

- lo stato delle canalizzazioni allo scopo di individuare eventuali corrosioni e fughe d'aria, queste ultime denunciate da annerimenti delle pareti in prossimità delle fughe stesse;
- la stabilità dei sostegni;
- il regolare funzionamento di eventuali serrande di regolazione;
- l'entrata in funzione di eventuali serrande tagliafuoco alla temperatura prevista.

## Art. M20) Rivestimenti Isolanti

### Controllo

Si effettua una ispezione visiva almeno ogni cinque anni onde verificare lo stato di conservazione dei rivestimenti isolanti delle tubazioni e degli apparecchi che ne sono provvisti, nella centrale termica o fuori di essa, inclusi i vasi di espansione.

### Ripristino

I rivestimenti isolanti deteriorati devono essere ripristinati.

## Art. M21) Batterie di Scambio Termico a Tubi Alettati (NON APPLICABILE)

**Art. M22) Filtri d'aria (NON APPLICABILE)**

**Art. M23) Serrande e Servocomandi (NON APPLICABILE)**

**Art. M24) Bacini e Vaschette Di Raccolta. (NON APPLICABILE)**

**Art. M25) Filtri per Acqua**

A cadenza mensile bisognerà rimuovere i filtri, togliere le impurità accumulate e lavare in acqua corrente.

**Art. M26) Pannellature Centrali di Trattamento Aria (NON APPLICABILE)**

**Art. M27) Ugelli Spruzzatori (NON APPLICABILE)**

**Art. M28) Compressori Frigoriferi (NON APPLICABILE)**

**Art. M29) Griglie, Bocchette Diffusori Per Aria**

Almeno annualmente occorre provvedere ai seguenti controlli e verifiche agendo, se del caso, per l'eliminazione di eventuali inconvenienti:

- esame a vista per individuazione di ostacoli, riduzione aree di passaggio;
- verifica per rumori o vibrazioni;
- verifica eventuali disservizi presso gli utenti;
- controllo connessioni con le canalizzazioni;
- pulizia con panno umido per rimuovere la polvere "incollata".

**Art. M45) Requisiti Igienici per le Operazioni di Manutenzione degli Impianti di Climatizzazione**

Campo di applicazione: tutti gli impianti, con l'esclusione di quelli nell'industria e degli ospedali, e per impianti con condotte prive di rivestimenti interni.

Generalità.

I sistemi di condizionamento dell'aria e di ventilazione devono essere progettati, costruiti ed installati in modo tale da consentire la pulizia di tutte le superfici interne e di tutti i componenti, in conformità alle disposizioni della ENV 12097 delle condotte. [Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la

manutenzione delle reti delle condotte GENNAIO 1997]. Ciò costituisce premessa indispensabile affinché tali sistemi possano funzionare ed essere mantenuti in modo tale che requisiti igienici siano permanentemente rispettati. A questo proposito devono essere effettuate ispezioni tecniche e manutentive regolari insieme a frequenti controlli igienici da parte del personale interno all'azienda addetto alla manutenzione e ispezioni igieniche ulteriori a intervalli di tempo maggiori da parte di personale specializzato. Ogni controllo deve essere registrato. In particolare il primo controllo deve avvenire contestualmente all'attivazione dell'impianto al fine di accertare che lo stesso sia stato posto in opera pulito (assenza di detriti e polvere di cantiere, cc.) [limite ammissibile per il particolato depositato nei condotti d'aria considerati puliti, privi di rivestimento interno, è 0,1 g/m le procedure per la prova, almeno per quanto riguarda le condotte non coibentate, sono quelle per aspirazione, secondo la metodologia descritta in NADCA — National Air Duct Cleaners Association (1996) Mechanical Cleaning of HVAC Systems — Specifications — Deve far Architects, Consuftig Engineers, Faciltty Managers” Scetion 15891,2/93 Washington, DC.]

I sistemi impiantistici devono essere controllati regolarmente per evidenziare eventuali contaminazioni. La contaminazione può essere riferita sia alla presenza di agenti patogeni ben individuati (ad esempio quelli classificati a maggior rischio) sia al superamento delle concentrazioni limite della carica micotica e batterica. Per le condotte pulite, prive di rivestimento interno, il NADCA fornisce i seguenti valori limite: carica batterica < 30.000 CFU/g, carica micotica < 15.000 CFU/g e devono essere pulite, se necessario, da personale qualificato. Un sistema può essere mantenuto pulito solo quando tutte le superfici del sistema (in particolare dei condotti d'aria) non presentano accumuli di particolato ritenuti non accettabili. Il limite per la contaminazione ammissibile nei condotti d'aria è 1 g/mq le procedure per la prova, almeno per quanto riguarda le condotte non coibentate, sono quelle per aspirazione, secondo la metodologia descritta in NADCA. I filtri devono essere ispezionati regolarmente e, se vi è una evidente contaminazione devono essere rimpiazzati, senza considerare la loro vita utile. La salvaguardia delle condizioni igieniche per i sistemi impiantistici che utilizzano l'acqua deve essere effettuata mediante regolari controlli e pulizie, inclusa l'eventuale sterilizzazione dei componenti. Il conteggio totale dei batteri (TS-Blut, Agar) nell'acqua di umidificazione non deve superare 1.000 CFU/ml (a una temperatura di incubazione di 20°C ±1 C e 36 °C ± °C).

Nel caso della legionella, il conteggio batterica totale non deve superare 1 CFU/ml. Questo controllo deve essere effettuato almeno ogni due anni. La sterilizzazione deve essere effettuata usando metodi fisici o chimici. La disinfezione chimica può essere effettuata solo utilizzando materiali biocidi la cui efficacia e innocuità siano stati provati in condizioni pratiche.

Le ispezioni debbono prevedere controlli tecnici e test in accordo con la normativa vigente.

Le ispezioni periodiche devono includere le seguenti operazioni:

- Visita di ispezione dell'unità centrale di trattamento dell'aria e degli ambienti da questa serviti per rilevare eventuali danneggiamenti, da effettuarsi insieme al responsabile della sicurezza e ad un rappresentante del personale
- Registrazione dei parametri microclimatici (temperatura, umidità, velocità dell'aria) in punti significativi del sistema di condizionamento dell'aria e degli ambienti serviti.
- Ispezione delle condizioni igieniche inclusi specifici test su filtri, umidificatori e batterie di scambio termico.
- Controllo del conteggio batterico totale della legionella.
- Rapporto scritto sui risultati dell'ispezione insieme alle eventuali raccomandazioni richieste per le misure igieniche necessarie.

Le ispezioni igieniche dei sistemi di condizionamento dell'aria devono essere effettuate da specialisti o ogni due anni nel caso di sistemi con umidificatori d'aria o ad intervalli di tre anni per sistemi senza umidificatori d'aria.

Per poter effettuare ispezioni manutentive è indispensabile una specifica preparazione nel settore.

### *Operazioni sui componenti.*

Le operazioni e le manutenzioni devono essere eseguite in accordo con le istruzioni fornite a tal scopo dal progettista dell'impianto e dal costruttore delle apparecchiature e dei componenti.

La manutenzione igienica dei sistemi impiantistici è descritta dalle operazioni individuate nel presente punto e anche riassunta nella checklist. Tale checklist specifica anche le periodicità. La qualifica del personale coinvolto nelle attività di manutenzione è riportata nel punto successivo. Le apparecchiature e i componenti devono essere lasciati adeguatamente puliti dopo ogni intervento su di essi, prima che il sistema venga rimesso in servizio. Dopo la disinfezione, prima di riavviare il sistema occorre sincerarsi che nessuna sostanza tossica, biologicamente pericolosa o emanante odori possa essere introdotta nell'aria da inviare negli ambienti.

I controlli sull'igiene, la pulizia e la disinfezione devono essere riportati su apposito registro e la documentazione affidata al responsabile dell'edificio, il responsabile deve essere conosciuto dagli utenti e dagli operatori.

### *Prese d'aria esterna e griglie di espulsione*

Gli ingressi e le uscite dell'aria esterna devono essere ispezionate almeno una volta all'anno. Se necessario se ne deve eseguire la pulizia o la riparazione.

Gli apparecchi devono essere messi in esercizio solo in locali puliti. Due o tre mesi dopo l'avvio, la pulizia completa dell'edificio avvenuta e a seguito dell'accettazione e del collaudo, filtri per la polvere devono essere rimossi e rimpiazzati. La pulizia e la operatività funzionale devono essere controllati contemporaneamente.

I requisiti igienici caratteristici dei componenti degli apparecchi terminali devono corrispondere almeno a quelli dei componenti dell'unità centrale di trattamento aria. Ci si deve assicurare che nelle vicinanze delle apparecchiature, particolarmente delle prese d'aria, non ci siano oggetti come arredi, piante, e simili che possano interferire con la loro corretta funzionalità, causando problemi igienici. Nel caso di apparecchi senza filtri per l'aria di ricircolo le batterie di scambio termico devono essere regolarmente controllate e periodicamente pulite. Se sono montati dei filtri, essi devono essere controllati regolarmente e sostituiti se necessario. Il ciclo di vita per i filtri sull'aria esterna è più breve di quello dei filtri sull'aria di ricircolo. Notevole presenza di pubblico, ambienti pieni di polvere o bassi rendimenti di filtrazione aumentano la necessità di pulire le batterie di scambio termico e di sostituire i filtri.

## **Qualificazione e formazione del personale**

### *Generalità*

La completa osservanza dei requisiti igienici e una buona gestione delle condizioni di funzionamento e manutenzione, richiedono personale qualificato. Gli interventi operativi di manutenzione ma anche le ispezioni e le eventuali riparazioni devono essere effettuate da personale specializzato che abbia una completa e appropriata formazione o che abbia una equivalente esperienza tecnica adeguata alla specializzazione richiesta. Semplici compiti operativi come controlli, pulizia e alcune operazioni di manutenzione (ad esempio, sostituzione dei filtri per l'aria) possono essere domandati a personale istruito allo scopo, senza una formazione specifica. Tale personale deve avere completa familiarità con le caratteristiche e le funzioni dei sistemi di ventilazione e di condizionamento d'aria e dei loro componenti. Una formazione supplementare relativa agli aspetti igienico-sanitari di base è necessaria indipendentemente dal tipo di qualifica del personale.

La formazione (sia teorica sia pratica) deve essere fornita da istruttori con una conoscenza specifica dei problemi tecnici e igienici dei sistemi di condizionamento dell'aria. La formazione può essere effettuata da personale che abbia una appropriata formazione lavorativa e un minimo di due anni di esperienza tecnica nel campo della realizzazione di sistemi impiantistici.

Il responsabile della manutenzione deve essere in grado di provare la qualifica del proprio personale operativo. Se il gestore non ha personale adeguatamente qualificato per la gestione e la manutenzione,

sarà necessario stipulare un contratto con una società specializzata che garantisca che il sistema sia fatto funzionare e sia mantenuto correttamente.

### *Formazione del personale addetto all'igiene degli impianti*

Categoria B: formazione per operazioni semplici

Il personale che effettui semplici operazioni di igiene e ispezione sul sistema di condizionamento dell'aria deve dimostrare la conoscenza dei seguenti punti:

- necessità e importanza dell'igiene nel funzionamento dei sistemi di condizionamento dell'aria.
- problemi igienici di ogni apparecchiatura di ventilazione nei sistemi di condizionamento dell'aria.
- manutenzione dei sistemi di condizionamento dell'aria, e influenza delle diverse variabili sulla definizione degli intervalli manutentivi.
- procedure di misura semplici per monitorare il sistema di condizionamento.
- procedure per le sostanze pericolose per l'ambiente, incluso lo smaltimento.
- misure di protezione del personale, riguardo all'igiene, durante l'esercizio e la manutenzione
- prescrizioni rilevanti (in particolare regolamentazione della prevenzione degli incidenti) e standard tecnici.
- metodologie di impiego degli agenti chimici per la pulizia e la disinfezione.

Categoria A: formazione dei responsabili dell'igiene.

Per avere la responsabilità di incarichi di responsabilità circa il controllo dell'igiene e le ispezioni sui sistemi impiantistici, il personale deve dimostrare una conoscenza supplementare nel campo specifico. In aggiunta ai requisiti della categoria B si richiedono:

- principi base d'igiene.
- l'importanza dell'igiene nei differenti processi di trattamento dell'aria.
- procedure di misura fisiche e chimiche e metodi di analisi igienico microbiologiche.
- problemi della sindrome dell'edificio malato (SBS); sintomi e possibili cause.
- regolamenti igienici e regolamenti tecnici riguardanti il funzionamento dei sistemi impiantistici.

Le analisi igienico-microbiologiche che vanno oltre le analisi di routine devono essere effettuate da un istituto d'igiene, o da personale o da enti di pari qualificazione. Esercizio dei sistemi di ventilazione e di condizionamento dell'aria.

L'esercizio dei sistemi di condizionamento dell'aria riguarda principalmente i seguenti punti: avviamento, funzionamento, arresto, monitoraggio e correzione dei difetti. Il personale deve curare che il sistema lavori correttamente, osservi adeguate norme igieniche e funzioni in condizioni di risparmio energetico. La qualifica richiesta agli operatori dipende dalla dimensione e dalla complessità tecnica del sistema così come dal suo utilizzo. Sistemi di condizionamento dell'aria semplici (per esempio quelli con solo la funzione di trattamento dell'aria) può essere gestito con personale preparato, anche senza speciali corsi di formazione. Sistemi di condizionamento dell'aria più sofisticati devono essere fatti funzionare da personale tecnico. In ogni caso, è necessario una formazione di categoria 8.

### *Manutenzione*

La manutenzione (revisioni, ispezioni, rettifiche funzionali) può essere effettuata solo da personale che sia stato istruito e formato a questo scopo. Le operazioni che debbono essere svolte sono descritte ai punti precedenti.

#### a) Ispezioni

Le ispezioni richiedono una particolare esperienza di lavoro o qualificazione tecnica (in certi casi di livello ingegneristico) nel campo dell'ingegneria impiantistica con formazione al livello delta categoria A. Inoltre, sono necessari diversi anni di esperienza nella pianificazione, progettazione, costruzione e avviamento dei sistemi, insieme a una ampia conoscenza delle tecniche di misura, con particolare riguardo alle ispezioni e alla valutazione dello stato dei sistemi impiantistici. Inoltre, è necessaria la conoscenza dei regolamenti e degli standard tecnici.

Analisi igieniche e microbiologiche devono essere effettuate da istituti d'igiene o personale specializzato.



Ispezioni regolari devono essere effettuate congiuntamente alla manutenzione e alla pulizia del sistema di condizionamento dell'aria da personale tecnico che utilizzi tecniche di misura in accordo con lo stato dell'arte. Queste ispezioni richiedono una formazione di categoria A.

b) Manutenzione

Un prerequisito per effettuare la manutenzione nei sistemi di condizionamento dell'aria è che coloro cui sono affidati questi compiti abbiano almeno una formazione lavorativa completa nel settore elettrico o meccanico e siano in grado di dimostrare un'esperienza pratica nell'impiantistica. Ad esempio, devono avere acquisito conoscenze nel campo della installazione di impianti, delle misure e delle regolazioni automatiche. I tecnici di questo tipo sono frequentemente considerati come installatori meccanici. Il lavoro nella manutenzione sugli impianti di condizionamento dell'aria richiede inoltre una formazione almeno di categoria B.

Per controlli e incarichi semplici come cambiare i filtri per l'aria si può utilizzare personale addestrato anche senza una particolare formazione specialistica ma che abbia una formazione supplementare di categoria B.

c) Riparazioni

I lavori di riparazione richiedono almeno la stessa qualifica di quelli di manutenzione.

d) Check-lists

Gli intervalli forniti nella tabella seguente sono valori empirici di carattere generale dal punto di vista tecnico e igienico. In particolari casi reali possono essere necessari intervalli di tempo più brevi.

#### **Art. M48) Idranti DN 45 (NON APPLICABILE)**

#### **Art. M50) Tubazioni Flessibili per Idrante Antincendio (NON APPLICABILE)**

#### **Art. M55) Estintori d'incendio (riferimento UNI 9994)**

a) Terminologia

estintore: apparecchio contenente un agente estinguente che può essere proiettato e diretto su un fuoco sotto l'azione di una pressione interna. Questa pressione può essere fornita da una compressione preliminare permanente, da una reazione chimica o dalla liberazione di un gas ausiliario (definizione conforme a UNI 9492 e UNI EN 3-1);

- estintore portatile: estintore concepito per essere portato e utilizzato a mano e che, pronto all'uso, ha una massa minore o uguale a 20 kg (definizione conforme a UNI EN 3-1);
- estintore carrellato: estintore trasportato su ruote, di massa totale maggiore di 20 kg e contenuto di estinguente fino a 150 kg (definizione conforme a UNI EN 3-1);
- agente estinguente: complesso del o dei prodotti contenuti nell'estintore, la cui azione provoca l'estinzione (definizione conforme a UNI 9492 e UNI EN 3-1);
- carica di un estintore: massa o volume dell'agente estinguente contenuto nell'estintore. Dal punto di vista quantitativo, la carica degli apparecchi a base d'acqua si esprime in volume (litri) e quella degli altri apparecchi in massa (kilogrammi) (definizione conforme a UNI EN 3-1);
- omologazione (approvazione di tipo): procedura tecnico-amministrativa con la quale viene provato il prototipo di estintore, certificata la rispondenza alla norma ed emesso, da parte delle Autorità Componenti il provvedimento di autorizzazione alla riproduzione del prototipo stesso, prima della immissione sul mercato;
- produttore: chiunque fabbrichi, assembli ed immetta sul mercato estintore completo delle sue parti e pronto all'impiego;



- manutenzione: persona fisica o giuridica specializzata ed autorizzata all'espletamento del servizio di manutenzione degli estintori: cartellino di manutenzione: documento che attesta gli interventi effettuati in conformità alla presente norma.

## b) Classificazione

Gli estintori, in relazione dell'agente estinguente in essi contenuto si suddividono in:

- estintori ad acqua;
- estintori a schiuma;
- estintori a polvere;
- estintori ad anidride carbonica (CO<sub>2</sub>);
- estintori ad idrocarburi alogenati.

## c) Fasi della manutenzione

### c1) Sorveglianza

Consiste in una misura di prevenzione atta a controllare, (almeno mensilmente) con costante e particolare attenzione, l'estintore nella posizione in cui è collocato, tramite l'effettuazione dei seguenti accertamenti:

- a) l'estintore sia presente e segnalato con apposito cartello, secondo quanto prescritto dal Decreto Legislativo 14 agosto 1996, n. 493 (e successivi aggiornamenti), recante la dicitura "estintore" e/o "estintore N..."
- b) l'estintore sia chiaramente visibile, immediatamente utilizzabile e l'accesso allo stesso sia libero da ostacoli;
- c) l'estintore non sia stato manomesso, in particolare non risulti manomesso o mancante il dispositivo di sicurezza per evitare azionamenti accidentali;
- d) i contrassegni distintivi siano esposti a vista e siano ben leggibili;
- e) l'indicatore di pressione, se presente, indichi un valore di pressione compreso all'interno del campo verde;
- f) l'estintore non presenti anomalie quali ugelli ostruiti, perdite, tracce di corrosione sconessioni o incrinature dei tubi flessibili, ecc.;
- g) l'estintore sia esente da danni alle strutture di supporto e alla maglia di trasporto in particolare, se carrellato, abbia ruote perfettamente funzionanti;
- h) cartellino di manutenzione sia presente sull'apparecchio e sia correttamente compilato. Le anomalie riscontrate devono essere eliminate.

### c2) Controllo

Consiste in una misura di prevenzione atta a verificare, con frequenza almeno semestrale, efficienza dell'estintore, tramite l'effettuazione dei seguenti accertamenti:

- a) verifiche di cui alla fase di sorveglianza (c1);
- b) per gli estintori portatili: i controlli previsti al punto verifica della UNI EN 3-2 per gli estintori carrellati: i controlli previsti al punto "verifica di cui al punto "Accertamenti e prove sui prototipi" della UNI 9492;
- c) controllo della presenza, del tipo e della carica delle bombole di gas ausiliario per gli estintori pressurizzati con tale sistema, secondo le indicazioni del produttore.

Il produttore deve fornire tutte le indicazioni necessarie per effettuare il controllo. Le anomalie riscontrate devono essere eliminate.

### c3) Revisione

Consiste in una misura di prevenzione, di frequenza almeno pari a quella indicata nel prospetto, atta a verificare e rendere perfettamente efficiente l'estintore, tramite l'effettuazione dei seguenti accertamenti ed interventi:

- verifica della conformità al prototipo omologato per quanto attiene alle iscrizioni e all'idoneità degli eventuali ricambi;

- verifiche di cui alle fasi di sorveglianza e controllo;
- esame interno dell'apparecchio per la verifica del buono stato di conservazione;
- esame e controllo funzionamento di tutte le parti;
- controllo di tutte le sezioni di passaggio del gas ausiliario e dell'agente estinguente, in particolare il tubo pescante ed i tubi flessibili, i raccordi e gli ugelli, per verificare che siano liberi da incrostazioni occlusioni o sedimentazioni;
- controllo dell'assale e delle ruote, quando esistenti;
- eventuale ripristino delle protezioni superficiali;
- taratura e/o sostituzione dei dispositivi di sicurezza contro le sovrappressioni;
- ricarica e/o sostituzione dell'agente estinguente;
- montaggio dell'estintore in perfetto stato di efficienza.

Il produttore deve fornire tutte le indicazioni utili per effettuare la revisione.

#### d) Cartellino di manutenzione

Può essere strutturato in modo tale da potersi utilizzare per più interventi e per più anni.

Su di esso deve essere obbligatoriamente riportato:

- numero di matricola o altri estremi di identificazione dell'estintore;
- ragione sociale ed indirizzo completo ed altri estremi di identificazione del manutentore;
- massa lorda dell'estintore;
- carica effettiva;
- tipo di operazione effettuata;
- data dell'intervento;
- firma o punzone del manutentore.

#### e) Sostituzioni

##### e1) Ricambi

I ricambi devono far conservare all'estintore la conformità al prototipo omologato ed essere garantiti all'utilizzatore dal manutentore.

##### e2) Sostituzione e ricarica dell'agente estinguente

L'agente estinguente utilizzato nella ricarica deve far conservare all'estintore la conformità al prototipo omologato ed essere garantito all'utilizzatore a cura del manutentore. La sua sostituzione va effettuata con intervallo di tempo non maggiore di quello massimo di efficienza dichiarato da produttore e, in ogni caso, non maggiore degli intervalli di cui al prospetto in C3. Gli estintori devono comunque essere ricaricati quando siano stati parzialmente o totalmente scaricati e in occasione delle verifiche periodiche e straordinarie di solidità e integrità del corpo di estintore. Il produttore deve fornire tutte le indicazioni utili per effettuare la ricarica.

##### f) Manutentore

Il servizio di controllo, revisione e collaudo deve essere svolto da personale specializzato e riconosciuto.

##### g) Disposizioni generali:

- l'estintore può essere rimosso per manutenzione previa sostituzione con altro di prestazioni non inferiori;
- le iscrizioni devono essere sostituite con originali nuovi qualora siano, anche in parti non leggibili o sia necessaria la verniciatura del corpo estintore, eventuali anomalie o difformità devono essere segnalate all'utilizzatore;
- ogni manutentore subentrante nel servizio di manutenzione deve garantire il corretto e responsabile prosieguo delle operazioni di manutenzione effettuando la revisione, ove lo giudichi necessario anche in deroga ai tempi di cui al prospetto in C3.

**Art. M61) Reti di Idranti (riferimento UNI 10779)**

Si deve provvedere a quanto segue:

- sorveglianza dell'impianto;
- manutenzione dell'impianto secondo la specifica normativa tecnica e/o attenendosi alle istruzioni fornite dalla ditta installatrice;
- verifica periodica dell'impianto, almeno due volte all'anno, da parte di ditta o personale specializzato, allo scopo di accertare la funzionalità dell'impianto e la sua conformità alla presente norma.

Operazioni semestrali

- esame generale di tutte le tubazioni flessibili per accertarne lo stato visivo, esame delle caratteristiche dell'area protetta al fine della sua classificazione, verifica della rispondenza del tutto al progetto esecutivo dell'impianto;
- verifica della linea di alimentazione dell'impianto;
- controllo dello stato di ogni landa;
- controllo dello stato dei rubinetti e verifica a campione della pressione in uscita;
- verifica che le tubazioni flessibili siano distaccate dai rubinetti e che siano arrotolate per essere pronte all'uso;
- prova della tenuta di pressione di ciascuna tubazione flessibile da effettuarsi una volta l'anno.

Revisioni generali

Quando una verifica ne segnali l'esigenza e comunque ad intervalli non maggiori di 20 anni, le tubazioni flessibili vanno sostituite.

Materiali di scorta

Si dovrà tenere costantemente a disposizione per ciascun tipo di tubazione flessibile instata il numero di tubazioni flessibili di scorta pari al 10% di quelle installate. Detto quantitativo può essere ridotto al 50% quando l'impianto è composto da un numero di tubazioni flessibili superiore a 100.

Si deve tenere un apposito registro, firmato dai responsabili, costantemente aggiornato, su cui annotare:

- i lavori svolti sull'impianto o le modifiche apportate alle aree protette (variazioni di attività, modifiche strutturali, ecc.) qualora questi possano influire sull'efficacia della protezione;
- le prove eseguite;
- i guasti e, se possibile, le relative cause;
- esito delle verifiche periodiche.

**Art. M70) Impianto Automatico di Rivelazione e Segnalazione Incendi (riferimento UNI 9795) (NON APPLICABILE)****Art. M71) Pulsante di Sgancio**

Modalità del controllo (ogni 3 mesi)

- a) Il pulsante ed il martelletto devono essere presenti e segnalati tramite apposito cartello.
- b) I pulsanti devono essere chiaramente visibili ed immediatamente utilizzabili. L'accesso deve essere libero da ostacoli.
- c) Staccare il coperchio di protezione con un cacciavite.

d) Verificare che la corrente in tutto lo stabilimento nel caso del pulsante n° 1 e soltanto nel locale caldaia nel caso del pulsante n° 2 si sia disattivata.

e) Attendere qualche minuto e riportare le condizioni alla normalità rimontando il coperchio di protezione sul pulsante.

## **Art. M72) Pulsante di Allarme**

a) Modalità del controllo (ogni 3 mesi)

- verificare la bollatura dei pulsanti;
- ripristinare eventuali dischetti o vetrini mancanti.

b) Modalità della prova (ogni 6 mesi)

- eseguire la prova pratica di funzionalità dei pulsanti, previo accordo con strutture o enti interessati;
- avvertire l'operatore della centrale di controllo ad ogni cambio di reparto;
- eseguire la prova con l'ausilio della lista e planimetria con l'ubicazione dei pulsanti;
- per eseguire la prova aprire i pulsanti dotati di chiave e togliere il coperchio agli altri;
- a termine della prova verificare se le segnalazioni ricevute corrispondono ai pulsanti azionati.

## **Art. M75) Illuminazione di Sicurezza (NON APPLICABILE)**

## **Art. M80) Evacuatore di Fumo e Calore (riferimento UNI 9494) (NON APPLICABILE)**